

# Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

Jahrgang

15. August 1922

Nr. 16

## 1. Allgemeines.

**Ernst W. Berndt.** Physikalisches Praktikum. II. Teil. Elektrizität und Magnetismus. 3. Aufl. Mit 112 in den Text gedruckten Figuren. XII und 300 S. Karlsruhe i. B., G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag, 1922. Über den I. Teil s. diese Ber. S. 641. Inhalt des II. Teiles: Einleitung. Messung von Widerständen; von Stromstärken; von elektromotorischen Kräften. Induzierte Ströme und elektromagnetische Wellen. Magnetische Messungen. Elektrostatische und radioaktive Messungen. Maßsystem. Tabellen. SCHEEL.

**Antonio Favaro.** L'Università di Padova. Venezia, C. Ferrari, 1922. Enthält a. die Abbildungen, Pläne usw. der wissenschaftlichen Institute der Universität Padua. Seit 1870 besteht in Padua ein Institut für technische Physik. Zum 70-jährigen Jubiläum der Universität Padua herausgegeben. NEUBURGER.

**Professori della R. Università di Padova nel 1922.** Bologna 1922. Enthält a. Bildnisse sämtlicher Dozenten der Universität Padua und die Titel ihrer Abhandlungen. Die Herausgabe erfolgte anlässlich des 700-jährigen Jubiläums der Universität Padua. NEUBURGER.

**Universitas Patavina.** Supplemento de „Il popolo Veneto“ nel VII<sup>o</sup> Centenario dell'Università di Padova, XIV Maggio 1922. Diese anlässlich des 700-jährigen Jubiläums der Universität Padua herausgegebene Sondernummer enthält Beiträge von Albertotti, G. Brotto, P. Capparoni-Rom, M. Donati, A. Favaro, Hirschberg-Berlin, G. Martinotti-Bologna, L. Messedaglia, L. A. Mondini, Neuburger-Wien, J. Rosa, L. Smith, G. Zonta. Beigegeben sind viele Abbildungen aus dem alten Padua, die Trachten der Rektoren und Professoren u. a. Eine Abbildung zeigt den Lehrstuhl von Galilei. Für die Geschichte der Physik sind ganz besonders hervorzuheben die Abhandlungen über „La cattedra di Galileo“ und „soggiorno di Galileo a Padova“. NEUBURGER.

**Barduzzi.** Per Galileo Galilei. Revista di Storia critica delle Scienze mediche e naturali 13, 27—29, 1922, Nr. 1/4. NEUBURGER.

**Antonio Favaro.** Diario del Soggiorno di Galileo a Padova. Memorie e Documenti per la storia della Università di Padova 1, 73—103, 1922. Herausgegeben von a. anlässlich des 700-jährigen Jubiläums der Universität gegründeten Institut für Geschichte der Universität Padua. NEUBURGER.

Physikalische Berichte. 1922.

**G. Ferreri.** Silvestro Gherardi, fisico e matematico. *Revista di Storia critica d. Scienze mediche e naturali* **13**, 10—15, 1922, Nr. 1/4. NEUBURGER

**Fl. Cajori.** Falling bodies in ancient and modern times. *School, Science and Mathematics* **21**, 638—648, 1921. Einige englische Physiker haben durch einen Irrtum behauptet, daß Galilei bei seinem Angriff auf die Lehre von Aristoteles, daß die Geschwindigkeit eines fallenden Körpers seinem Gewichte proportional sei, ein Mißverständnis unterlaufen ist. Cajori stellt dar, daß Galilei kein Mißverständnis unterlaufen ist. Hingegen haben die englischen Physiker die entsprechende Textstelle falsch aufgefaßt. NEUBURGER

**G. R. Kaye.** Ancient Hindu Spherical Astronomy. *Journ. and Proc. Asiatic Soc. Bengal.* **15**, 154—189, 1919. NEUBURGER

**Josef Schaffer.** Zum hundertsten Geburtstage Alfonso Cortis. *Die Naturwissenschaften* **10**, 537—542, 1922, Nr. 24. SCHEEL

**E. Wiechert.** Julius Elster. Gedächtnisrede, gehalten am 7. Mai 1921. *Göttinger Nachr., Gesch. Mitt.* 1921, S. 53—60. SCHEEL

Alexander Muirhead, 1848—1920. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **100**, Obituary Notices of Fellows Deceased. VIII—IX, 1922, Nr. 207. SCHEEL

**M. von Rohr.** Die Nürnberger Brillenherstellung. Ein Versuch einer zusammenfassenden Darstellung. *Central-Ztg. f. Opt. u. Mech.* **43**, 185—187, 206—208, 225—227, 1922, Nr. 11, 12, 13. SCHEEL

**F. M. Feldhaus.** Das Goerz-Werk. S.-A. *Jahrb. d. Schiffbautechn. Ges.* 1922, 385 S. SCHEEL

**Otto Lacmann.** Nomographische Methoden im Raume. *ZS. f. Vermessungsw.* **51**, 136—141, 1922, Nr. 5. Der funktionale Zusammenhang zwischen drei Variablen läßt sich zwar in der Ebene durch eine Kurvenschar darstellen, führt aber in anschaulicher Weise zum Rechenkörper. Bisher hat der Rechenkörper aber zumeist der Veranschaulichung gedient, da die Ausmessung der Koordinaten auf gewisse Schwierigkeiten stößt. Verf. benutzt ein stereoskopisches Bild des Rechenkörpers und nimmt die Ausmessung mit Hilfe des Komparators vor. In vielen Fällen ist die körperliche Herstellung nicht nötig. So führt beispielsweise die Gleichung

$$x^2 + y^2 + z^2 + ax + by + z + d = 0$$

auf ein Kugelmodell, dessen Stereobilder sofort zeichnerisch gewonnen werden können. Auch die Methode der fluchtrecten Punkte läßt sich auf den Raum übertragen, sie führt auf vier Skalen, wobei je vier zusammengehörige Punkte auf einer Ebene liegen. Referent gestattet sich zu bemerken, daß die Vorteile der ebenen, kotierten Darstellung zumeist nur dann übertroffen werden dürften, wenn die Funktion auf einer Schar von Rechenflächen führt. Beziffert man die einzelnen Kurven mit ihren Parameterwerten, so läßt jedes der Stereobilder einzeln die Auswertung in üblicher Weise zu. SCHWEDT

**H. Witte.** Ein Schauwerk zur besonderen Standpunktslehre mit neuer Verbesserungen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **3**, 27—28, 1922, Nr. 1. Verf. bespricht das von ihm in „Raum und Zeit“ (Samml. Vieweg, Heft 17) beschriebene Modell zur speziellen Relativitätstheorie. Das Modell enthält Wellräder mit verschiedenen schnelllaufenden Schnüren für die Lichtmarken. An jedem System sind fünf Uhren mit



verstellbaren Zeigern angeordnet. Die Uhren sind durch eine feste Kuppelstange verbunden. Es lassen sich vier verschiedene bewegte Systeme einstellen, und zwar für die Glieder erster Ordnung und die Glieder erster und zweiter Ordnung. A.  $v/c = 0,25$ ,  $1: \sqrt{1-v^2/c^2}$  etwa gleich  $31/30$ . B.  $v/c = 2/3$ ,  $1: \sqrt{1-v^2/c^2}$  etwa gleich  $4/3$ . Diese bewegten Systeme lassen sich auch als ruhende einbauen. Der Apparat wird bei Günther u. Tegetmeyer-Braunschweig konstruiert. SCHWERDT.

**Henri Chrétien et Paul Dittsheim.** Chronographe électrique, enregistreur, en chiffres, le temps au centième de seconde. C. R. **174**, 999—1002, 1922, Nr. 15. [S. 757.] BLOCK.

**R. Saar.** Beiträge zur pyknometrischen Dichtebestimmung. Chem.-Ztg. **46**, 433—435, 1922, Nr. 58. Die Arbeit enthält eine ausführliche Umrechnungstafel, um bei pyknometrischen Dichtebestimmungen mit leichter Mühe Dichtenangaben, die auf verschiedene Dichteneinheiten (Wasser bei  $4^0$ ,  $15^0$ ,  $17,5^0$ ,  $20^0$ ) bezogen sind, ineinander umrechnen zu können. Gleichzeitig sind noch die Angaben darin enthalten, wie man „rohe“ Dichten, d. h. ohne Rücksicht auf den Luftauftrieb berechnete, in wahre Dichten überführen kann. Die Tafel hat einen solchen Umfang, daß sie für die meistens vorkommenden Flüssigkeitsdichten eine Genauigkeit von ein bis zwei Einheiten der fünften Dezimale gibt. BLOCK.

**W. Sucksmith.** The Application of the Ultra-Micrometer to the Measurement of Small Increments of Temperature. Phil. Mag. (6) **43**, 223—226, 1922, Januar, Nr. 253. [S. 758.] BLOCK.

**F. Michaud.** Micromanomètre à sensibilité réglable. C. R. **174**, 805—806, 1922, Nr. 12. [S. 758.] BLOCK.

**L. Moser.** Das Absorptiometer, ein Apparat zur maß- und gewichtsanalytischen Bestimmung der Gase. ZS. f. anorg. Chem. **121**, 313—318, 1922, Nr. 3. Eine Anordnung im Anschluß an die bekannte Hempelsche Gasbürette, die gestattet, durch Schütteln eine quantitative Absorption des zu untersuchenden Gases und eine maß- oder gewichtsanalytische Messung durchzuführen. BLOCK.

**Wilhelm Biltz.** Dichtemessungen an Aluminiumhalogeniden. Quecksilber als Pyknometerflüssigkeit. ZS. f. anorg. Chem. **121**, 257—265, 1922, Nr. 3. Die Dichtebestimmung von Stoffen, die in Wasser löslich sind, kann zweckmäßig pyknometrisch mit Quecksilber als Sperrflüssigkeit ausgeführt werden. Irgendwelche Schwierigkeiten haben sich dabei nicht ergeben. BLOCK.

**W. A. Roth.** Über einen für viele Zwecke brauchbaren Platinersatz. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **3**, 20, 1922, Nr. 1. Die inneren, aus Silber hergestellten Armaturen einer platinfreien Stahlbombe können vor Säuren gut durch einen Bromidüberzug geschützt werden. Der grangelbe, glänzende Überzug ist nur wenige tausendstel Millimeter stark. Nach Platinierung ersetzen Silber-Silberbromidbleche das Platin vollkommen auch bei der Bestimmung des elektrischen Leitvermögens, außer wenn es sich um Lösungen handelt, die Thiosulfat oder KCN enthalten. Nach einstündigem Durchgang von Wechselstrom sind nur wenige zehntel Milligramm Silber in 0,5 norm. Salpetersäure nachzuweisen. Auch für Silbercoulometer ist bromiertes Silberblech guter Ersatz für Platin. SCHWERDT.

**A. Eilert.** Konstruktion von Apparaten unter Verwendung von Glanzplatin an Stelle von Platin und Meßmethoden mit denselben. Verh. d. D.

Phys. Ges. (3) 3, 20—21, 1922, Nr. 1. Bei den im vorhergehenden Referat genannten Apparaten mit Glanzplatin besteht die Schwierigkeit, guten Kontakt zwischen äußerem Stromkreis und dem Glanzplatinhäutchen herzustellen. Ein dünnes Platindrähtchen wird in ein Glasrohr eingeschmolzen und in der Hitze mit dem Glase in den Hohlraum des Glasrohres eingedrückt, dessen innere Wandung mit dem Glanzplatin überzogen wird. Auf diese Weise gelingt es, einen zuverlässigen Kontakt zwischen dem Metallhäutchen und der Stromzuführung herzustellen. Es ist so möglich, billige Wasserstoffelektroden zu gewinnen. Ein Quarztiegel konnte in gleicher Weise durch Überziehen mit Glanzplatin zu einem Silbercoulometer umgewandelt werden. SCHWERDT.

**Hans Löwenstädt.** Ein auf einem neuen Prinzip beruhender Thermoregulator für Brutöfen. ZS. f. wiss. Mikrosk. 38, 366—368, 1922, Nr. 4. Der Übergang von Gasheizung oder elektrischer Erwärmung zu Ersatzfeuerungen bedingt die Anwendung von Regulatoren mit Alarmvorrichtung. Die vorhandenen Modelle schützen zwar gegen Überhitzung, nicht aber vor Unterkühlung. Verf. beschreibt das von ihm konstruierte Modell, das von Siebert u. Kühn-Cassel hergestellt wird. Über dem Quecksilber eines weitrohrigen Thermometers mit großer Kugel befindet sich ein schmaler Wassertropfen, über diesem ein Tropfen dunkel gefärbten Öles. Durch eine Sammellinse wird ein Lichtbündel einer kleinen Glühlampe konvergent gemacht. Die Einschnürungsstelle liegt gerade in der Thermometerachse. Das Büschel fällt dann auf eine Selenzelle, die entweder die Alarmglocke oder ein Relais zur Heizstromspeisung betätigt. Die Lampe und die Zelle sind an der Thermometerskala verschiebbar angeordnet, so daß jede Temperaturstufe eingestellt werden kann. Die Fixierung erfolgt derart, daß die Einschnürungsstelle von dem undurchsichtigen Öltropfen verdeckt wird. Bei Temperaturänderung bewirkt das durchsichtige Wassertropfen oder der freie Thermometerraum eine Beleuchtung der Zelle. SCHWERDT.

**H. Roussilhe.** Sur les applications de la photographie aérienne et de l'appareil de photorestitution. C. R. 174, 863—866, 1922, Nr. 13. [S. 758.] BLOCK.

**Carl Benedicks.** Über das „Le Chatelier-Braunsche Prinzip“. ZS. f. phys. Chem. 100, 42—51, 1922. [S. 795.] SCHWERDT.

**H. Schulz.** Etwas über Meßmaschinen. Präzision 1, 325—327, 1922, Nr. 23. Beschreibung der Meßmaschinen von Sautter und Messner. Die kleinere, nur zum Vergleich mit Endmaßen bestimmte, ist mit dem mikroskopischen Fühlhebel von Göpel ausgerüstet; bei der größeren, für Prüfstücke bis 1 m Länge bestimmten, erfolgt der Vergleich mit einem Normalmaßstab, wobei als Druckanzeiger ein mechanischer Fühlhebel dient. BERNDT.

**M. Hindersin.** Kritische Untersuchung über Abprüfung des Genaußmaßes und der zulässigen Abnutzung von Toleranz-Rachenlehren durch Meßscheiben bzw. Parallel-Endmaße. Präzision 1, 321—323, 1922, Nr. 23. Meßscheiben sind zum Prüfen von Rachenlehren geeigneter als Parallel-Endmaße, da sie Linienberührung geben; auch erzielen ungeübte Arbeiter mit jenen bessere Ergebnisse. Als Herstellungstoleranz wird  $\frac{1}{50000}$  des Durchmessers, aber nicht unter  $1\mu$  vorgeschlagen (der Passungsausschuß hat die Werte noch etwas größer gewählt). Ferner sollen sie bis 30 mm um nicht mehr als  $0,3\mu$  und bis 100 mm Durchmesser um nicht mehr als  $0,5\mu$  unrund sein. Vor allem muß aber die Form zweckentsprechend gewählt sein, die Meßscheiben dürfen also nicht zu große Bohrungen haben; kleinere werden überhaupt am besten ohne Bohrung, mit konischem Griff ausgeführt. BERNDT.



**G. Berndt.** Die Tolerierung von Abnahmelehren. Präzision 1, 313—314, 1922, Nr. 22. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in den Mitteil. d. NDJ. (vgl. diese Ber. S. 646).  
BERNDT.

**A. A. Remington.** The production of accurate screw threads. Engineering 113, 304, 1922, Nr. 2932. Die Prüfung eines Gewindes mit zwei Gewindelehrhingen (Gut- und Ausschußseite) gibt noch keine Sicherheit für das Passen. Aus der Messung des Außendurchmessers kann man nicht auf den Flankendurchmesser schließen. Die Dreidrahtmethode ist umständlich und hängt außerdem vom Flankenwinkel ab. Bei Muttern wird ein guter Sitz nicht durch ihre genaue Ausführung, sondern durch das Zusammenwirken ihrer verschiedenen Fehler bewirkt, die beim Zusammenschrauben plastische Deformationen bewirken. Notwendig wären genaue und schnell arbeitende Meßmittel für Steigung und Flankendurchmesser (Anm. d. Ref.: und auch für den Flankenwinkel), und zwar sowohl für den Bolzen wie für die Mutter; ihre Prüfung wird man aber wohl durch die des Gewindebohrers ersetzen müssen.  
BERNDT.

**G. R. Willis, J. Jamieson.** The production of accurate screw threads. Engineering 113, 391—392, 1922, Nr. 2935. Zur vollständigen Prüfung einer Mutter wären fünf oder gar sieben Lehrbolzen notwendig; selbst damit wäre aber noch keine Sicherheit für gutes Passen gegeben. Man braucht unbedingt bessere und doch schnell arbeitende Meßgeräte als Gewindelehrdorn und -ring. Wenn bessere Gewindeborne und Strehler hergestellt werden, kann man die Prüfung der Schrauben und Muttern einfacher gestalten. Für engere Sitze gibt es jetzt schon Gewindebohrer, bei welchen der Steigungsfehler durch Schleifen korrigiert ist. — Jamieson empfiehlt zur Prüfung die Rachenlehren von Herbert; mit diesen hat man bei vielen Gewindefräsern Fehler festgestellt. Auch er betont, daß man gute Muttern nur mit genauen Gewindebohrern herstellen kann; deshalb wäre es notwendig, Herstellungstoleranzen für diese aufzustellen.  
BERNDT.

**Superior thread gages.** Amer. Mach. 56, 535—536, 1922, Nr. 14. Um die Anbringung von Ausschnitten zu ersparen und trotzdem genügende Elastizität zu erhalten, wird das Gewindeloch exzentrisch in dem Lehrhinge angebracht. Die Einstellung auf den gewünschten Durchmesser erfolgt durch zwei senkrecht zur Achse wirkende Druckschrauben, während eine dritte Schraube zur Fixierung der Einstellung dient.  
BERNDT.

**Riemann.** Toleranzen für Gewindebohrer. Präzision 1, 323—325, 1922, Nr. 23. Da Gewindeschneidzeuge nach dem Härten nicht korrigiert werden können, so kann man auf die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Bestimmungsstücke hier keine Rücksicht nehmen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß wegen des Werfens beim Härten sowieso ein Größerschneiden erfolgt. Bei Schrauben wird man deshalb von unbedingter Austauschbarkeit absehen und zu einem beschränkten Aussuchen übergehen müssen. Die auf Grund der praktischen Erfahrung aufgestellten Toleranzen für Flankendurchmesser und Steigung decken sich im wesentlichen mit den von Kühn (Forschungsarbeiten, Heft 206) vorgeschlagenen Werten. Der Winkel wird sich voraussichtlich auf 1 bis  $3/4^\circ$  einhalten lassen.  
BERNDT.

**Charles F. Brush.** Discussion of a Kinetic Theory of Gravitation II., and Some New Experiments in Gravitation. Phys. Rev. (2) 13, 125—126, 1921, Nr. 2. [S. 745.]  
SMEKAL.

**Harold H. Potter.** Note on the gravitational acceleration of bismuth. Phys. Rev. (2) 19, 187—188, 1922, Nr. 2. [S. 745.]  
SMEKAL.

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**L. Courvoisier.** Zur Frage der Mitführung des Lichtäthers durch die Erde. *Astron. Nachr.* **213**, 281—288, 1921, Nr. 5106. [S. 776.] ERFLE.

**L. Courvoisier.** Über astronomische Methoden zur Prüfung der Lichtätherhypothese. *Astron. Nachr.* **214**, 33—35, 1921, Nr. 5114. [S. 776.] ERFLE.

**A. Sommerfeld.** Relativitätstheorie. Vortrag, gehalten in einem Zyklus gemeinverständlicher Einzelvorträge, veranstaltet von der Universität München, Sommer 1921. S.-A. Witkop, Deutsches Leben der Gegenwart. S. 226—251. Aus der Flut der gemeinverständlichen Literatur über Relativitätstheorie ragt dieser kurze Vortrag hervor durch die auch sonst bekannte, klare und anschauliche Darstellungsart des Verf. Aus dem Inhalt wäre vielleicht zu erwähnen, daß die relativistische Deutung der Präzession der Erdschse, welche von Schouten und Fokker gegeben ist, wohl hier zum erstenmal weiteren Kreisen zugänglich gemacht wird, und die hocheufreuliche Klarstellung des Verhältnisses von Mach und anderer „Positivisten“ zur Relativitätstheorie. LATE.

**H. Witte.** Ein Schauwerk zur besonderen Standpunktslehre mit neuen Verbesserungen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **3**, 27—28, 1922, Nr. 1. [S. 738.] SCHWERDT.

**L. Lecornu.** Quelques remarques sur la relativité. *C. R.* **174**, 337—342, 1922, Nr. 6. Berichtigung, Ebenda S. 504, Nr. 7. Rechnungen und Betrachtungen über die Möglichkeit, die Perihelbewegung des Merkur und die Einsteinsche Lichtablenkung als Wirkung einer der Geschwindigkeit proportionalen und zu ihr senkrechten Zusatzkraft zur Schwere darzustellen, wobei das Licht sich wie ein Massenpunkt von gleicher Geschwindigkeit bewegen soll. Die Möglichkeit ergibt sich als ziemlich fernliegend, aber bei passenden Annahmen über die Abhängigkeit der genannten Zusatzkraft von der Entfernung nicht gerade ausgeschlossen. E. KRETSCHMANN.

**Jean Chazy.** Sur les vérifications astronomiques de la théorie de la relativité. *C. R.* **174**, 1157—1160, 1922, Nr. 18. Aus der Integration der Einsteinschen Schwerefeldgleichungen

$$\delta_{\mu\nu} - \lambda g_{\mu\nu} = 0$$

ergibt sich auch eine von dem kosmologischen Gliede  $\lambda g_{\mu\nu}$  herrührende säkulare Perihelverschiebung, die aber der Umlaufzeit des Planeten proportional ist, also mit wachsendem Abstand von der Sonne größer wird. Setzt man sie der von Tisserand (*Traité de Mécanique céleste*, t. 4, p. 531) und Gaillot (*Annales de l'Observatoire de Paris*, t. 14, p. 199, 1904) und *C. R.* **120**, 31, 1895) beim Saturn vermuteten, dem Newtonschen Gesetz widersprechenden Perihelverschiebung von etwa 40'' im Jahrhundert für diesen Planeten gleich, so läßt sich daraus  $\lambda$  und damit der Krümmungsradius  $U$  der Welt berechnen. Sowohl für die de Sittersche Welt,  $\lambda = 3/U^2$ , wie für die Einsteinsche Zylinderwelt,  $\lambda = 1/U^2$ , erhält man für  $U$  die Größenordnung  $10^{21}$  cm oder 1000 Lichtjahre. Unter diese Grenze darf man auf keinen Fall wesentlich heruntgehen, weil sonst sich für Erde und Mars zu große Perihelverschiebungen ergeben. E. KRETSCHMANN.

**J. Trouset.** Les lois de Képler et les orbites relativistes. *C. R.* **174**, 1160—1161, 1922, Nr. 18. Der Unterschied zwischen der Keplerschen und der aus der Einsteinschen Theorie ohne kosmologisches Glied folgenden Planetenbewegung kommt bei einem Umlauf, auch wenn man außer dem Unterschiede der Bahnen noch den der



Geschwindigkeiten in ihnen berücksichtigt, auf Ortsunterschiede von der Größenordnung km heraus. Das liegt zurzeit unter der Schwelle des Beobachtbaren. Ersetzt man in dem Ausdruck der Fundamentalform

$$ds^2 = \left(1 - \frac{2m}{r}\right) dt^2 - r^2 (d\Theta^2 + \sin^2 \Theta d\varphi^2) - \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{-1} dr^2$$

durch eine Funktion von  $r$ , was Painlevé in Erwägung gezogen hat, so träfe das ebenso die Newtonsche wie die Einsteinsche Theorie. E. KRETSCHMANN.

**Painlevé.** Sur les deux communications précédentes. C. R. 174, 1161—1162, 1922, Nr. 18. Der Verf. bemerkt Widersprüche bezüglich der Bewegung des Saturn zwischen den beiden oben wiedergegebenen Abhandlungen von Chazy und Trousslet und betont die Notwendigkeit, die Berechnungen von Le Verrier, Tisserand und Newcomb wieder aufzunehmen und in sie einzeln die Zusatzglieder der Einsteinschen Theorie einzuführen. E. KRETSCHMANN.

**Erich Kretschmann.** Der Liouvillesche Satz und die Relativitätstheorie. Phys. ZS. 21, 484—487, 1920, Nr. 18. Es wird gezeigt, daß für eine große Klasse von Kraftgesetzen, die der speziellen Relativitätstheorie genügen, der Liouvillesche Satz bei der üblichen Wahl der Lage- und Impulskoordinaten nicht erfüllt ist, und zwar erfolgt bei Geschwindigkeiten, die klein gegen die Lichtgeschwindigkeit sind, dauernde Zunahme oder dauernde Abnahme des von den Phasenpunkten einer Systemgesamtheit eingenommenen Phasengebiets, je nachdem die Kraft abstoßend oder anziehend ist und schneller oder langsamer als  $1/r^2$  mit wachsender Entfernung  $r$  abnimmt. Nur wenn sie (annähernd) proportional zu  $1/r^2$  ist, gilt der Liouvillesche Satz wenigstens in erster Näherung (Eigenbericht). E. KRETSCHMANN.

**Friedrich Kottler.** Newtonsches Gesetz und Metrik. S.-A. Wiener Ber. 131 [2a], 1—14, 1922, Nr. 1. Zur Widerlegung der verbreiteten Meinung, „daß das Newtonsche Attraktionsgesetz und die Geometrie unseres Raumes in einem notwendigen Zusammenhang stünden“, stellt der Verf. als der Laplaceschen Gleichung entsprechenden Ausdruck des Newtonschen Gravitationsgesetzes in einer  $M_3$  zunächst unabhängig von jeder Metrik die Gleichung

$$\frac{\partial F_{23}}{\partial x_1} + \frac{\partial F_{31}}{\partial x_2} + \frac{\partial F_{12}}{\partial x_3} = \mu_{123}$$

auf, wobei

$$F_{23} dx_2 dx_3 + F_{31} dx_3 dx_1 + F_{12} dx_1 dx_2 (F_{hk} = -F_{kh})$$

der invariante Kraftfluß durch eine unendlich kleine Fläche ist und  $\mu_{123}$  die materiellen Quellen des Feldes mißt. — Nachdem mittels des Ausdrucks der Arbeit

$$dA = p_1 dx_1 + p_2 dx_2 + p_3 dx_3$$

der Vektor  $p$  der Kraft und die Koeffizienten  $a_{ik}$  einer metrischen Fundamentalform der  $M_3$  nebst ihrer Determinante  $a > 0$  und ihren normierten Adjungierten  $a^{ik}$  eingeführt sind, geht die erste Gleichung über in:

$$\frac{\partial}{\partial x_1} (V\bar{a} \sum_{k=1}^3 a^{1k} p_k) + \frac{\partial}{\partial x_2} (V\bar{a} \sum_{k=1}^3 a^{2k} p_k) + \frac{\partial}{\partial x_3} (V\bar{a} \sum_{k=1}^3 a^{3k} p_k) = V\bar{a} \cdot \varrho = \mu_{123}$$

und, falls  $p$  aus einem Potential  $\varphi$  durch

$$p_k = \frac{\partial \varphi}{\partial x_k} \quad k = 1, 2, 3$$

abgeleitet werden kann, in

$$\frac{1}{V\bar{a}} \sum_{i=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_i} \left( V\bar{a} \sum_{k=1}^3 a^{ik} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial x_k} \right) = \varrho \quad \dots \quad (25)$$

Die Wahl der  $a_{ik}$  bleibt dabei noch ganz offen. „Man könnte irgend eine Metrik ( $a_{ik}$ ) annehmen, würde sodann aus (25) die zugehörige Form des Newtonschen Gesetzes abnehmen, das dann natürlich nicht etwa die einfache Form des umgekehrten Quadrates der Entfernung haben wird, und könnte versuchen, die Resultate mit der Erfahrung zu vergleichen.“ Auch bei Einstein bringt, wie der Verf. später ausführen will, „nicht das Feld, sondern das Licht, durch dessen Hilfe wir allein die Umwelt erfassen können“, die Metrik hinein.

E. KRETSCHMANN.

**M. v. Laue und P. Pringsheim.** St. Johns und Babcocks Beobachtungen über die Rotverschiebung der Spektrallinien auf der Sonne. *Naturwiss.* 10, 330—331, 1922, Nr. 14. [S. 782.]

PRINGSHEIM.

**Charles F. Brush.** Discussion of a Kinetic Theory of Gravitation II., and Some New Experiments in Gravitation. *Phys. Rev.* (2) 18, 125—126, 1921, Nr. 2. [S. 745.]

SMEKAL.

**Harold H. Potter.** Note on the gravitational acceleration of bismuth. *Phys. Rev.* (2) 19, 187—188, 1922, Nr. 2. [S. 745.]

SMEKAL.

**J. A. Schouten.** On geodesic precession. *Proc. Amsterdam* 23, 1108—1112, 1922, Nr. 8. Der Verf. hat in *Proc. Amsterdam* 21, 533—539, 1918 eine zur Präzession hinzukommende Richtungsänderung der Erdachse um jährlich  $0,013''$  abgeleitet, indem er ihre Bewegung annähernd als geodätische Verschiebung in dem (dreidimensionalen) nichteuklidischen Raume des Einstein-Schwarzschildschen Feldes betrachtete; dagegen fand Fokker in *Proc. Amsterdam* 23, 729, 1921 bei Berücksichtigung aller vier Dimensionen der Welt genau das  $1\frac{1}{2}$ -fache des obigen Betrages. Es wird gezeigt, daß der Widerspruch sich zugunsten des Fokkerschen Wertes löst, wenn man die bei der ersten Berechnungsweise gegen die Lichtgeschwindigkeit vernachlässigte Geschwindigkeit der Erde in die Rechnung einführt.

E. KRETSCHMANN.

**S. Goudsmit.** Relativistische Auffassung des Dubletts. *Naturwiss.* 9, 995, 1921, Nr. 49. [S. 782.]

SMEKAL.

**R. Emden.** Über Lichtquanten. *Phys. ZS.* 22, 513—517, 1921, Nr. 18. Der Verf. leitet die Gesetze der Temperaturstrahlung auf Grund der Annahme von selbständigen Lichtquanten ab. Träge Maße und Impuls der Lichtquanten werden bei einem Energiebesitz  $E$  gleich  $E/c^2$  bzw.  $E/c$  gesetzt. Unter vereinfachenden Annahmen ergibt sich der Strahlungsdruck, weiter werden das Stefan-Boltzmannsche Gesetz, sowie das Wiensche Verschiebungsgesetz abgeleitet. Hierbei wird ferner vorausgesetzt, daß bei adiabatischen Vorgängen die Anzahl der davon betroffenen Lichtquanten unverändert bleibt, was als eigentlicher Ausdruck für die Lichtquantenhypothese angesehen wird. Dies ergibt  $E/T = \text{const}$  ( $T$  abs. Temperatur). Das Plancksche Strahlungsgesetz wird gefunden, indem ein betrachtetes Volumen in lauter gleiche Teilvolumina eingeteilt und die Maximalzahl möglicher Komplexionen von Lichtquanten in diesen Teilgebieten aufgesucht wird. Während bis hierher und auch zur Behandlung des Dopplereffektes vom Planckschen Wirkungsquantum  $h$  kein Gebrauch gemacht werden mußte, tritt die bekannte Beziehung  $E/h = \nu$ , mittels welcher überhaupt erst die Frequenz  $\nu$  in die Betrachtung hineinkommt, nun in ganz ungewohntem Zusammenhange auf. Aus der Adiabatengleichung des Lichtquantengases,  $p \cdot V^{4/3} = \text{const}$ , folgert der Verf., daß den Lichtquanten sechs Freiheitsgrade zugeschrieben werden müssen. Indem er ihre Rotationsenergie gleich  $E/2$ , ferner den Drehimpuls jedes Lichtquants gleich  $h/2\pi$  setzt, ergibt sich der Quotient  $E/h$  und die Folgerung,



daß das mit Lichtgeschwindigkeit bewegte Lichtquant nach Zurücklegung der Strecke  $\lambda = h \cdot c / E$  jedesmal wieder seine ursprüngliche Orientierung passiert. Befindet sich die Drehachse des Quants senkrecht zur Fortbewegungsrichtung, so wird von linear polarisiertem Licht gesprochen, fällt sie mit dieser Richtung zusammen, von zirkular polarisiertem Licht. Schließlich wird noch die Anzahl der Lichtquanten pro  $\text{cm}^3$  an der Sonnen- und an der Erdoberfläche berechnet und hierfür  $10^{-11}$  bzw.  $10^7$  gefunden.

A. SMEKAL.

**Georg Pólya.** Eine Ergänzung zu dem Bernoullischen Satz der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Göttinger Nachr., Math.-phys. Kl. 1921, S. 223—228, Nr. 2.

SCHEEL.

**A. March.** Die Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum. Phys. ZS. 22, 429—438, 1921, Nr. 15. [S. 781.]

SMEKAL.

### 3. Mechanik.

**Charles F. Brush.** Discussion of a Kinetic Theory of Gravitation II, and Some New Experiments in Gravitation. Phys. Rev. (2) 18, 125—126, 1921, Nr. 2. Der von einigen amerikanischen Zeitungen gelegentlich bereits als Einstein-Überwinder gefeierte Autor behauptet hier, Abweichungen von der nach Eötvös bis auf  $1:10^7$  sichergestellten Gleichheit von träger und schwerer Masse gefunden zu haben, welche bei dem Paare Zink—Wismut 28 Proz. (!) betragen sollen. Diese Erscheinung soll nach der Gravitationstheorie des Verf. aus dem Jahre 1910 auf dem Diamagnetismus des Wismuts beruhen, indem diamagnetische Substanzen überhaupt anomale Gravitationsfelder besitzen sollen. Genaue Angaben über die bei den Versuchen berücksichtigten Fehlerquellen fehlen.

A. SMEKAL.

**Harold H. Potter.** Note on the gravitational acceleration of bismuth. Phys. Rev. (2) 19, 187—188, 1922, Nr. 2. Der Verf. hat (gemeinsam mit O.W. Richardson) mittels eines hohlen physischen Pendels, in das verschiedene Metalle eingebracht wurden, die Gravitationsbeschleunigung verschiedener Metalle untersucht und nach Anbringung sämtlicher in Betracht kommender Korrekturen gefunden, daß die Pendelschwingungsdauer bei den einzelnen Versuchen sich höchstens um  $1:250000$  geändert haben könnte. — Mit Rücksicht auf das wenig Vertrauen erweckende Ergebnis von C. F. Brush (s. vorstehendes Referat) wurde nach dem Erscheinen seiner Veröffentlichung noch eigens das Paar Wismut—Messing nach der gleichen Methode und mit dem gleichen Ergebnis untersucht. Die Umrechnung des Resultates ergab, daß sich die Gravitationsbeschleunigung des Wismuts von der des Messings höchstens um  $1:50000$  unterscheiden könne.

A. SMEKAL.

**Orazio Lazzarino.** Sulla variazione dell' energia cinetica di un sistema semi-rigido ruotante attorno ad un punto fisso quando sia nullo il momento rispetto a questo punto delle forze esterne. Lincei Rend. (5) 30 [1], 113—116, 1921, Nr. 4. — Sui moti limiti di un sistema semirigido ruotante attorno ad un punto fisso e sottratto all' azione di forze esterne. Lincei Rend. (5) 30 [1], 246—249, 1921, Nr. 8. Als halbstarres System bezeichnet der Verf. einen festen, auf seiner Oberfläche mit einer inkompressiblen reibenden Flüssigkeitsschicht bedeckten Kern, der in seinem Innern eine Anzahl von Hohlräumen hat, welche mit einer oder mehreren verschiedenen reibenden kompressiblen Flüssigkeiten

angefüllt sind. Rotiert das System um einen festen Punkt und ist das Moment der äußeren Kräfte in bezug auf den festen Punkt gleich Null, so ändert sich infolge der Reibung die kinetische Energie des Systems. Die Größe der Änderung berechnet der Verf. mit Hilfe von Formeln, welche ihm zur Ableitung der Bewegungsgleichungen (Lincoi Rend. **30** [1], 13) gedient haben. Die zeitliche Änderung der kinetischen Energie hat für einen festen Körper mit nur einem mit inkompressibler reibender Flüssigkeit gefüllten Hohlraum Joukovsky (Petersburger Ber. 1885) berechnet. Das vom Verf. berechnete Resultat ist eine Verallgemeinerung der Joukovskyscher Formel. Wenn die zeitliche Änderung der kinetischen Energie verschwindet, so hat die Rotationsbewegung einen Grenzzustand angenommen, dessen Eigenschaften die Richtung der permanenten Rotationsachse bestimmen und in der zweiten Abhandlung untersucht werden. LÜBECK.

**Toranosuke Iwatsuki.** On plane motions. Tôhoku Math. Journ. **20**, 131—160, 1922, Nr. 34. Unter einer ebenen Bewegung ist die Bewegung eines Massenpunktes in einer ebenen Kurve zu verstehen. Nach einem Beweise des Satzes, daß eine ebene Bewegung nur bei zentraler Kraft möglich ist, wird eine Reihe von geometrischen Eigenschaften der ebenen Bewegungen aus ihren ursprünglichen Grundgleichungen abgeleitet. LÜBECK.

**L. Lecornu.** Quelques remarques sur la relativité. C. R. **174**, 337—342, 1922, Nr. 6. [S. 742.] KRETSCHMANN.

**Jean Chazy.** Sur les vérifications astronomiques de la théorie de la relativité. C. R. **174**, 1157—1160, 1922, Nr. 18. [S. 742.] KRETSCHMANN.

**J. Trouset.** Les lois de Képler et les orbites relativistes. C. R. **174**, 1160—1161, 1922, Nr. 18. [S. 742.] KRETSCHMANN.

**Painlevé.** Sur les deux Communications précédentes. C. R. **174**, 1161—1162, 1922, Nr. 18. [S. 743.] KRETSCHMANN.

**Erich Kretschmann.** Der Liouvillesche Satz und die Relativitätstheorie. Phys. ZS. **21**, 484—487, 1920, Nr. 18. [S. 743.] KRETSCHMANN.

**Friedrich Kottler.** Newtonsches Gesetz und Metrik. S.-A. Wiener Ber. **131** [2a], 1—14, 1922, Nr. 1. [S. 743.] KRETSCHMANN.

**J. A. Schouten.** On geodesic precession. Proc. Amsterdam **23**, 1108—1112, 1922, Nr. 8. [S. 744.] KRETSCHMANN.

**Georges Rémondos.** Sur les déformations planes et le problème de la poussée des terres. C. R. **174**, 929—930, 1922, Nr. 14.

**E. Goursat.** Sur le problème de la poussée des terres. C. R. **174**, 1049, 1922, Nr. 16. Boussinesq erhielt 1918 in einer Untersuchung über das genannte Problem ein verwickeltes System von partiellen Differentialgleichungen dritter Ordnung. In den beiden vorliegenden Mitteilungen werden analytische Umformungen zur Vereinfachung der Gleichungen angegeben. LÜBECK.

**H. Lorenz.** Das Verhalten lockerer Massen. ZS. f. techn. Phys. **3**, 87—90, 1922, Nr. 3. Die in einer früheren Abhandlung erhaltenen Beziehungen zwischen Neigungswinkel der Gleitflächen, Bruch- und Elastizitätsgrenze führen im Grenzfall auf einen Winkel  $\varphi = 26^\circ 30'$ . Die Betrachtung eines kleinen Keiles, gegen dessen Volumen jedoch die einzelnen Körner klein sein müssen, ergibt, daß für die lockeren Massen (Sand) der Böschungswinkel unabhängig von Stoff und Korngröße ist, solange letztere klein gegen die Abmessungen der Gesamtmasse ist. (Vgl. diese Ber. S. 504.) H. R. SCHULZ.



**Riedr. Riedel.** Die Rutschkegelbildung als Grundlage für das Materialröfwesen. ZS. d. Ver. d. Ing. 66, 566—571, 1922, Nr. 23. Die Druckkurve eines toffes besteht aus vier Teilen: einem sehr steilen, geradlinigen Ast im Gebiet der astischen Zustandsänderungen, einem nahezu geradlinig verlaufenden, schwächer geigten, einem kurzen horizontalen und schließlich einem hyperbolischen Ast. Der nickpunkt zwischen den beiden letzteren ist durch das Aufeinandertreffen von uschkegeln bedingt, die keine gleichbleibende Größe haben, sondern beim Pressen it dem Durchmesser der Endflächen zunehmen. Die Schwankungen des spezifischen ruckes in der gemeinsamen Fläche der beiden Kegel sind durch die Geschwindig- eit bedingt; jene verschwinden, wenn man diesen konstant hält. Der dritte Ast erschwindet von einer bestimmten Geschwindigkeit ab. Der zweite Kurveanteil erhält ein Gepräge durch das Aufweiten der um die Kegel sich legenden Ringe. Auf rund dieser Ergebnisse müßte es möglich sein, den Körper durch ein rein eometrisches Verfahren aus seiner Anfangs- in seine Endform überzuführen. Es olgt aber auch aus ihr, daß die Annahme der über den Querschnitt gleichmäßigen eanspruchung auf keinen Fall zutrifft. Die Rutschkegel selbst erleiden keine Form- nderung, da sie ringsum eingeschlossen sind, während auf den Kern reine Druck- räfte übertragen werden. Der Dickenzuwachs der gedrückten Probe erfolgt durch mlegen der nächstgelegenen Teile der Mantelfläche an die Preßfläche. Die Ergeb- isse wurden durch Versuche mit Doppelkegeln aus Eisen bei 1140° bestätigt. Bei em richtigen Böschungswinkel (etwa 49°) bleibt hierbei der Kegelwinkel fast gleich: ei größeren Winkeln wird dagegen Ring und Kern abgegrenzt. Dies erklärt auch, arum zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Festigkeitsprüfungen kein Zu- sammenhang besteht. Die Rutschkegeltheorie ist auch auf den Zugversuch zu über-ragen. Bei einem Zerreißstab mit unter zutreffendem Winkel ganz wenig ein- edrehtem Doppelkegel lassen sich die beiden Stabendenden zu fast vollkommenen pitzen ausziehen. Daraus folgt, daß die wirkliche Festigkeit viel höher ist, als die isherigen Zerreißversuche ergeben haben. Die Rutschkegeltheorie erklärt auch das ticksche Gesetz der proportionalen Widerstände, da bei einem dünneren Zylinder ine weit beträchtlichere Zusammendrückung notwendig ist, bis sich die beiden egelspitzen berühren, als bei einem dickeren. Bei Druckversuchen ist somit die ylinderprobe durch die Doppelkegelprobe zu ersetzen; sie gibt auch unabhängig on der Probengröße stets denselben Wert, so daß man danach mit kleineren Proben und dadurch auch mit kleineren Prüfmaschinen auskommen kann; das gilt auch ent- sprechend für Zerreißversuche.

BERNDT.

**Wilh. Hoff.** Betrachtung zur rechnerischen Nachprüfung von anfäng- lich gekrümmten, durch Druck-Längskräfte belasteten Stäben auf Biegefestigkeit. ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschiffahrt 13, 92—95, 1922, Nr. 7. Hoff berechnet im Hinblick auf Festigkeitsrechnungen der Flugzeugstatik die größte Biegebungsbeanspruchung eines durch Drucklängskräfte belasteten Stabes, dessen achse im ungespannten Zustand eine gegebene Krümmung geringen Betrages auf- veist. Für eine gegebene Querschnittsgestalt eines Stabes gibt es ein einziges Ver- hältnis der Länge zur Entfernung der am stärksten gespannten Faser, dem bei einer anfänglichen Durchbiegung, die nach einer behördlichen Vorschrift gleich  $\frac{1}{200}$  der Stablänge angenommen wird, und bei einem bestimmten, ebenfalls als gegeben erachteten Bruchteil der Eulerschen Knicklast eine gegebene zulässige Spannung entspricht.

NÁDAI.

**Karl Englisch.** Die Versuche von E. Preusz über die Spannungsverteilung m gelochten Zugstab. Mitt. techn. Versuchsamt Wien 10, 100—105, 1921, Nr. 3/4.

Der Vergleich der von E. Preusz durch den Versuch ermittelten Spannungsverteilung eines auf Zug beanspruchten, gelochten Stabes mit dem von Leon berechneten Verlauf der Spannungen wurde dadurch erschwert, daß die Stabspannung über die Breite der Schnitten des von Preusz benutzten Feinmeßgeräts veränderlich war, so daß das Gerät nur einen Mittelwert der Dehnung anzeigte. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes haben Leon und Willheim die Versuchsergebnisse von Preusz verbessern können. Englisch versucht die Spannungsverteilung im gelochten Zugstab vermöge des Spannungszustandes eines belasteten Kreisringes anzunähern und vergleicht ebenfalls seine Verteilung mit der im Versuch ermittelten.

NADA

**H. M. Westergaard.** Buckling of elastic structures. Proc. Amer. Soc. Civ. Eng. 47, 455—533, 1921, Nr. 9. Eine zusammenfassende Bearbeitung der Knickungserscheinungen elastischer Systeme hat H. M. Westergaard der Gesellschaft amerikanischer Bauingenieure vorgelegt. — Er erörtert zunächst die Knickung gerader Stäbe unter der Wirkung gemischter, axialer und seitwärts gerichteter Kräfte. Die größten Momente werden, soweit sie sich nicht unmittelbar anschreiben lassen, auf Grund von Entwicklung der Momentenlinien in Fouriersche Reihen erhalten. Sie sind übersichtlich in Formeltafeln zusammengestellt. Im Anschluß an die Arbeiten von Bryan, Timoschenko und Reissner bespricht Westergaard die Knickung elastischer Platten am Beispiel der in ihrer Ebene nach zwei zueinander senkrechten Richtungen mit verschiedenen Spannungen gedrückten rechteckigen Platte. Er gibt für die Momente einer sowohl durch seitliche, als auch in ihrer Ebene wirkend Kräfte belasteten rechteckigen Platte Näherungsformeln an. Zu einem bemerkenswerten Falle der Knickung führt die Belastung eines Gitters von zwei senkrecht sich kreuzenden Scharen von Stäben in seiner Ebene. Da das Gitter zu einer Regelfläche deformiert werden kann, ohne daß in irgend einem der Stäbe Spannungen entstehen, besitzt es keine Steifigkeit gegenüber Schubwirkungen; es knickt, wenn die Enden der Stäbe gewisse Grenzbedingungen erfüllen, wie ein zweidimensionales System mit Biegesteifigkeit, jedoch ohne Schubspannungen. Westergaard denkt dabei an die Knickung einer Betonplatte mit den in ihrem Innern enthaltenen Eiseneinlagen. Die Knickung der unbewehrten, homogenen Platte bildet den einen, die des freibeweglichen Stabgitters den anderen Grenzfall, der für die Verhältnisse der Verbundplatte in Betracht gezogen werden kann. — Der speziellen Erörterung schließt sich eine allgemeine, auf dem Prinzip der virtuellen Verrückungen elastisch deformabler Körper fußende an, in der die Entwicklung nach Orthogonalfunktionen hervortritt. Erwähnt sei ferner seine Unterscheidung einer astatischen Biegung (indifferentes Gleichgewicht, wenn das System unter seiner Knicklast steht) von einer orthostatischen Biegung (gewöhnliches, stabiles Gleichgewicht, Linearität zwischen den Durchbiegungen und den Kräften) und einer heterostatischen Biegung (gemischte Belastung). Den Schluß der Schrift bilden einige Lösungen zur Plattenbiegung und zur Biegung eines Gitters von Stäben mit rechteckigen Maschen durch transversale Kräfte.

NADA

**H. Moore and S. Beckinsale.** Season-cracking in condenser tubes. Engineering 113, 337—340, 1922, Nr. 2933. [S. 766.]

BERNDT

**L. Gümbel.** Verdrehungsschwingungen und ihre Dämpfung. ZS. d. Ver. d. Ing. 66, 281—283, 1922, Nr. 12. (Schluß.) Den Schluß bildet die Aufzählung praktischer Ausführungen von Vorrichtungen, die man zur Dämpfung der Verdrehungsschwingungen rotierender Wellen ersonnen hat. Man hat Dämpfer mit unmittelbarer Reibung gebaut, die aber wegen ihres großen Verschleißes sich nicht bewährt haben.



veckmäßiger erwiesen sich unter Öl stehende Lamellenkupplungen mit schweren  
 hnungsmassen; eine wirksamere Dämpfung als durch Flüssigkeitsreibung bringt die  
 nschaltung von unelastischen Kräften. Man erhält eine solche, indem man flügel-  
 tige Vorsprünge der einen Hälfte der bewegten Wellenleitung in entsprechende mit  
 üssigkeit gefüllte Kammern der anderen Hälfte eingreifen läßt und mit einem  
 uermechanismus die Kupplung passend steuert. NÁDAI.

**Tauchmann.** Die Materialien in der feinmechanischen Industrie und  
 ren Prüfung. Präzision 1, 310—313, 1922, Nr. 22. Betont wird vor allem die  
 ralisches Wirkung einer Materialprüfstelle. Ziehbleche werden auf Zugtiefe und  
 lerskophärte untersucht, Stahlbleche auf diese, Zerreißfestigkeit und evtl. Biege-  
 öße. Bei Schraubeneisen ist Brinellhärte, Festigkeit und Dehnung zu bestimmen.  
 ter Umständen genügen Drehversuche. Bezüglich der Magnetstähle wird auf die  
 beiten von Gumlich verwiesen; für ihre Alterung besteht noch keine Klarheit.  
 egen der Ungleichmäßigkeit des schwedischen Holzkohleneisens und seiner Ersatz-  
 offe erfolgt noch eine ballistisch-magnetische Prüfung der fertigen Teile. Unzweck-  
 üßiges Glühen wirkt verschlechternd. Für die dünnen 0,15 mm-Bleche ist der  
 steinapparat nicht geeignet, vorzuziehen ist hier der Koepselapparat. Messing-  
 eche werden mit Skleroskop und Erichsonapparat geprüft; über kaltgerecktes  
 terial gibt die Quecksilberprobe Aufschluß. Bei Federmaterial kann Neusilber durch  
 onze vollwertig ersetzt werden; Untersuchung erfolgt auf dem Federprüfapparat  
 i Siemens u. Halske. Die Leitfähigkeit des Kupfers wird vielfach durch die Härte  
 timmt. Bei der Verwendung von Fertigguß ist noch Vorsicht geboten. Zum  
 satz von Messing sollte Aluminium weit mehr verwendet werden. Pt-Kontakte  
 en sich sehr gut durch eine Ag-Au-Legierung mit wenig Pt ersetzen. — Hart-  
 mmi ist als Isoliermaterial durchaus entbehrlich (Ersatz durch aus Kohle gewonnene  
 stharze). Bei Preßmaterial wären die Schlagfestigkeit festzulegen, außerdem die  
 trischen Eigenschaften zu bestimmen; Sulfitcellulose ändert noch nach Jahren die  
 messungen; Weichwerden darf nicht unter 150° erfolgen. Porzellan in nassen  
 amen muß durchgehend glasiert sein. Bei Isoliermaterialien wird das Weichwerden  
 dem Apparat von Martens bestimmt, bei Hartgummi die Durchbiegung bei 45°. —  
 de läßt sich fast durchweg durch Lackpapierbespinnung ersetzen; sie wird nur  
 h für biflare Wicklungen gebraucht. Dasselbe gilt für Baumwolle bei Kabeln, wo  
 nur noch für den Kennfaden notwendig ist. Prüfung von Seide und Baumwolle  
 olgt durch Bestimmung des Titors bzw. der Garnnummer, Zerreißfestigkeit und  
 nung, Chlor- und Säurefreiheit. Bei Spinnpapieren wird Festigkeit, Dehnung und  
 zbarkeit untersucht; Preßspäne und Fiber werden auf Feuchtigkeitsaufnahme,  
 chschlag und Isolation sowie auf Chlor- und Säuregehalt geprüft. BERNDT.

**Müller und H. Leber.** Über die Ermüdung geglühter und vergüteter  
 lenstoffstähle. ZS. d. Ver. d. Ing. 66, 543—546, 1922, Nr. 22. Die Versuche  
 gten an neun Stählen von verschiedenem C-Gehalt im angelieferten, geglühten  
 vergüteten Zustande mit einem Dauerschlagwerk folgender Abmessungen: Bär-  
 icht 4,18 kg, Hubhöhe 30 mm, minutliche Schlagzahl 86. Das Abschrecken erfolgte  
 Temperaturen aus, die sich der  $A_3$ -Kurve des Fe-C-Diagramms anpaßten, um  
 efähr gleiche martensitische Zustände zu erzielen. Die Probestäbe hatten 15 mm  
 chmesser und einen Rundkerb von 13 mm Durchmesser mit einem Kerbhalbmesser  
 2,5 mm. Bei den geglühten Stählen sinkt die Ermüdungsfestigkeit mit wachsen-  
 C-Gehalt; durch das Vergüten wird die Festigkeit untereutektoider Stähle erhöht,  
 zwar mit steigendem C-Gehalt in wachsendem Maße; nach diesem richtet sich  
 die günstigste Anlaßtemperatur. Eine Wasserhärtung mit nachfolgendem An-

lassen erwies sich einer Ölhärtung gegenüber bedeutend überlegen. Die größte Ermüdungsfestigkeit tritt bei den verschiedenen Stählen bei einer ganz bestimmten Festigkeit und Härte auf. Bei den günstigst vergüteten Stählen ist die Ermüdungsfestigkeit um so größer, je höher die Festigkeit und Härte ist; jene nimmt um so stärker zu, je mehr diese wachsen (für übereutektoide Stähle ist diese Folgerung noch nachzuprüfen). Durch geeignete Vergütung kann man bei den Kohlenstoffstählen Ermüdungsfestigkeiten erreichen, die der von Cr-Ni-Stählen gleicher Festigkeit nahe gleichkommen. BERNDT

**George K. Burgess.** Tests of centrifugally cast steel. Techn. Pap. Bur. of Stand. Nr. 192, 22 S., 1921. Zur Untersuchung gelangten fünf Zylinder von  $8\frac{1}{2}''$  bis  $1\frac{1}{2}''$  Wandstärke, die nach dem Millsbaugh-Zentrifugalverfahren gegossen waren; es waren zwei Kohlenstoffstähle (0,17 und 0,23 Proz. C) und drei Nickelstähle (0,33, 0,4 und 0,66 Proz. C mit 2,69, 2,35 und 2,92 Proz. Ni). Seigerungen von C, P, S, Ni und Cu traten in sehr geringem Maße, und zwar nur in radialer Richtung auf; sie waren am deutlichsten in einer engen Zone von etwa  $\frac{1}{16}''$  Tiefe nahe der inneren Oberfläche. Mn und Si seigerten gar nicht. Die kleinste und größte C-Seigerung betrug 0,0 bzw. 0,09 Proz. Die Brinell- und Skleroskophärte folgte praktisch den Seigerungen. Ungesunde Stellen in Form kleiner Blasen zeigten sich gleichfalls nur in der vorher angegebenen Zone. Die Dichte schwankte in einem Querschnitt um 0,004 bei 7,83. In der tangentialen Richtung waren Festigkeit, Elastizitätsgrenze und Schlagwerkstand etwas größer, Dehnung etwas kleiner als in der radialen. Die an drei Ringen bestimmten inneren Spannungen zeigten in der äußeren Schicht Drucke von der Großordnung der Elastizitätsgrenze. Durch Wärmebehandlung ließen sich die mechanischen Eigenschaften ausgesprochen verbessern und näherten sich denen von Schmiedestücken gleicher chemischer Zusammensetzung. Die Mikrostruktur war wenigstens bei einigen Zentrifugalgüssen besser als bei gewöhnlichem Guß; einige zeigten ausgesprochene dendritische Struktur (Ingotismus). Die Nickelstähle wiesen mehr Schlackeneinschlüsse auf. Dendritische und grobkörnige Struktur ließen sich im allgemeinen nur durch ausgedehnte und wiederholte Wärmebehandlung (Normalisieren mit nachfolgendem doppelten Abschrecken und Anlassen) beseitigen. BERNDT

Einfluß der Schmiedehitze auf Werkzeugstahl. Werkzeugmasch. 26, 281—285, 1922, Nr. 15. Bericht über die diesbezüglichen von Heyn und Bauer im Materialprüfungsamt ausgeführten Arbeiten. BERNDT

**K. Heindlhofer.** Shafts weakened by grinding. Amer. Mach. 56, 523, 1922, Nr. 14. Von drei gleich wärmebehandelten Wellen (mit 1 Proz. C und 1,5 Proz. C) brach infolge der beim Betriebe auftretenden Wechsellastspannungen eine nach 10000 Umdrehungen (17 Minuten), eine zweite nach 195000 Umdrehungen ( $2\frac{1}{4}$  h), während eine dritte nach 5700000 Umdrehungen (660 h) noch völlig unversehrt war. Als Ursache für die frühzeitigen Brüche stellten sich Schleifrisse heraus, die infolge des hohen Schleifdruckes entstanden waren. BERNDT

**E. R. Ross.** Wear on various automobile gear steels. Amer. Mach. 56, 519—519, 1922, Nr. 14. An einer Reihe von Zahnrädern wurden unter sonst gleichen Bedingungen Abnutzungsversuche ausgeführt. Dabei wurden die Zahnstärken an verschiedenen Stellen mit einem scherenartigen Doppelhebel gemessen, dessen freier Schenkel auf zwei Meßhaken einwirkte, während durch eine dritte der Abstand vom Zahnkopf ermittelt wurde. Aus den nur graphisch wiedergegebenen Resultaten folgt, daß ölhärtende Nickelstähle mindestens einen Gehalt von 0,45 Proz. C haben und sich



auf eine Skleroskophärte von mindestens 75 bringen lassen sollten, ohne doch dabei spröde zu werden. Ferner muß die Zusammensetzung des Stahles möglichst gleichmäßig sein, damit die Wärmebehandlung in jedem Falle ausreichend ist. **BERNDT.**

**New Aluminium Alloys of High Strength.** Chem. and Metall. Eng. **26**, 689—694, 1922, Nr. 15. Auszug aus dem Bericht des Alloys Research Committee, über den bereits nach der Veröffentlichung in Engineering **112**, 613, 694, 1921 berichtet wurde. **BERNDT.**

**Zay Jeffries.** Aluminium-Silicon Alloys. Chem. and Metall. Eng. **26**, 750—754, 1922, Nr. 16. Auf Grund der Literatur wird eine Übersicht über die Geschichte der Al-Si-Legierungen sowie ihrer Eigenschaften unter besonderer Berücksichtigung der gegossenen Legierungen gegeben. **BERNDT.**

**D. Hanson and Marie L. V. Gayler.** A further study of the alloys of aluminium and zinc. Engineering **113**, 666—667, 1922, Nr. 2943. Nature **109**, 397, 1922, Nr. 2734. [S. 767.] **BERNDT.**

**M. Dreifuss.** Berichtigung zur Abhandlung Tellur-Bleilegierungen und Tellur-Antimon-Bleilegierungen. ZS. f. Elektrochem. **28**, 224, 1922, Nr. 9/10. Vgl. diese Ber. S. 571. **BERNDT.**

**Georg Jaffé.** Über mehrdeutige Lösungen der hydrodynamischen Gleichungen. Phys. ZS. **23**, 129—133, 1922, Nr. 6. Villat (C. R. **156**, 442, 1913; Ann. Éc. Norm. **31**, 455, 1914) hat gezeigt, daß bei einer Strömung gegen eine von zwei ebenen Flächenstücken gebildete einspringende Ecke (ebene Strömung) unter Annahme Kirchhoffscher Trennungsschichten zwei Lösungen sich ergeben. Bei der einen folgt die Strömung der einspringenden Ecke, bei der anderen bildet sich in der Ecke ein Totwassergebiet. Der Verf. zeigt nun, daß bei einer Strömung um eine einspringende Ecke, die von zwei unendlich ausgedehnten Ebenen gebildet wird, unendlich viele Lösungen mit Totwassergebieten sich ergeben, die sich durch stetige Ähnlichkeitstransformationen ineinander überführen lassen. Bei verschwindend kleinem Totwasser geht dabei die Strömung in die normale über, wobei eine Stromlinie den begrenzenden Wänden vollständig folgt. Weiter erhält der Verf. eine unendliche Reihe von Lösungen mit Totwassergebieten, wenn er die Flüssigkeit gegen eine vorspringende Ecke aus der Richtung der Winkelhalbierenden her anströmen läßt. Daselbe ist auch bei einer einspringenden Ecke der Fall. **A. BETZ**

**Fr. Ahlborn.** Turbulenz und Geschwindigkeitsverteilung in Flußläufen. Phys. ZS. **23**, 57—65, 1922, Nr. 3. Druckfehlerberichtigung ebenda, S. 128, Nr. 5. Der Verf. schildert die Entstehung von Wirbeln am Boden von Flußläufen und das weitere Verhalten dieser Wirbel: Nach ihrer Loslösung von der Entstehungsstelle wandern sie gegen die Oberfläche hin und lösen sich hier unter Mitwirkung der Schwerkraft auf. Insbesondere werden diese Vorgänge an der Wasseroberfläche eingehend beschrieben. In ihnen sieht der Verf. die Erklärung der merkwürdigen Erscheinung, daß die Strömungsgeschwindigkeit nicht nur gegen den Boden hin, sondern auch gegen die Oberfläche hin abnimmt. Weiterhin schildert der Verf. den Gesamtströmungsverlauf (die Verteilung der Wirbel), wobei er photographische Aufnahmen an Modellen, die auf seine Veranlassung gemacht sind, heranzieht. Da diese Aufnahmen nicht mit genügender Schärfe im Druck reproduzierbar sind, gibt er einige andere Aufnahmen wieder, welche die Strömungsvorgänge an einer sehr rauhen Platte zeigen. **A. BETZ.**

**A. Magnus und E. Schmid.** Eine Methode der Dampfdichtemessung zur Bestimmung von Atomgewichten. *ZS. f. anorg. Chem.* **120**, 232—240, 1922, Nr. 3. Es wird ein Apparat beschrieben, der die Dampfdichte nach dem Gay-Lussac-Hofmannschen Verfahren mit sehr großer Genauigkeit zu ermitteln gestattet, in erster Linie deshalb, weil bei ihm die Ungleichheit der Temperatur des zur Druckmessung dienenden Quecksilbers dadurch vermieden wird, daß die gesamte Quecksilbersäule auf eine genau bestimmbare Temperatur erhitzt wird. Ferner werden von den zu messenden Gasen stets dieselben genau geeichten und leicht reproduzierbaren Volumina angewandt, wodurch gleichzeitig die wegen des Drucks des Quecksilberdampfes anzubringende Korrektur überflüssig wird.

BÖTTGER.

**H. C. Hayes.** U. S. navy *MV* type of hydrophone as an aid and safeguard to navigation. *Proc. Amer. Phil. Soc.* **59**, 371—404, 1920, Nr. 5. Es wird sehr eingehend und an Hand vieler Illustrationen und Diagramme die experimentelle Entwicklung des Hydrophons Type *MV* der Vereinigten Staaten-Marine gegeben und der Erfolg der Versuche folgendermaßen zusammengestellt:

1. Ein Schiff mit Propellerantrieb kann auf Entfernungen von 2 bis 10 Seemeilen gehört werden, unter Voraussetzung, daß die Wassertiefe innerhalb 100 Faden ist.
2. Genaue Ermittlung der Richtung von Unterwasserschallsignalen auf verschiedene Entfernungen bis zu 30 Meilen.
3. Ein fortlaufender Lotungsrekord für jede Geschwindigkeit und für Tiefen kleiner als die dreifache Länge des Schiffes.
4. Man kann dem Gehör nach die Lage bestimmen und den Kurs eines jeden Schiffes angeben, welches mit einem entsprechenden Unterwasserschallgeber ausgerüstet ist auf Distanzen bis zu 30 Meilen.
5. Die Abgabe und der Wechsel von Signalen zwischen Schiffen, welche mit den entsprechenden Apparaten ausgerüstet sind, auf Entfernungen von 20 Meilen in Wasser jedweder Tiefe. — Die Resultate der verschiedenen Untersuchungen und Erprobungen geben die Hoffnung, daß diese Type instande sein wird, die Navigation in den folgenden Punkten erfolgreich zu unterstützen:
6. Indem sie eine ziemlich genaue Lotung während der Fahrt des Schiffes in Wasser jeder Tiefe ermöglichen wird,
7. indem sie die Entfernung eines Unterwasserschallsignals angeben wird und
8. durch Feststellung von Eisbergen, Wracks oder steil abfallenden Küsten auf Entfernungen, welche genügen werden, um Kollisionen zu verhüten.

Das *MV* ist das Ergebnis zweijähriger intensiver Versuchsarbeiten der Marine. Es wurde als ein Kriegsinstrument ausgebildet und wird jetzt als ein machtvolleres Mittel für die Sicherung der Navigation in Friedenszeiten verwendet werden; es ist der feste Glaube aller derjenigen, welche mit diesem Instrument vertraut sind, daß es bestimmt ist, mehr Schiffe und Leben zu retten, als durch den Krieg zerstört wurden.

BOYKOW.

**Anschütz-Kämpfe.** Über die Möglichkeit der automatischen Steuerung von Schiffen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **3**, 2—5, 1922, Nr. 1. Es werden die Bedingungen für die Steuerung eines Schiffes durch den Tochterapparat eines Kreiselkompasses gegeben und an Hand von Kurvendiagrammen der Vorteil der automatischen Steuerung erläutert.

BOYKOW.

**H. Maurer.** Die Kreiselkompaßabweichungen und ihre Bezeichnungen. *Ann. d. Hydrogr.* **50**, 55—57, 1922, Nr. 2.

STÖCKL.



**Edwig Schleiffer.** Über die Oberflächenspannung kolloider Lösungen. *Kolloid-ZS.* **30**, 273—278, 1922, Nr. 5. Die Oberflächenspannung der Azobenzol-, Iyristinsäure-, Mastix-, Gummiarabicum-, Gummiguttsole, sowie des Aluminiumhydroxydsols wurde gemessen, wobei sich ergab, daß die vier ersteren die Oberflächenspannung des Dispersionsmittels verringern, die beiden letzteren sie unverändert lassen. Die Temperaturkoeffizienten sämtlicher untersuchter Sole sind mit dem des Wassers nahezu identisch. Die innere Reibung und die Dampfspannung sind von denjenigen des Dispersionsmittels nicht verschieden, so daß die Kolloide in dieser Beziehung als Lösungen sehr geringer molarer Konzentration zu betrachten sind.. BÖTTGER.

**Hilson Taylor.** Cohesion. *Nature* **109**, 10—11, 1922, Nr. 2723. Kohäsion und Adhäsion sind nicht als lineare Kräfte, sondern als flächenhaft wirkend aufzufassen. Aus verschiedenen Versuchen mit Quecksilbertropfen, die zur Bestätigung der Annahmen des Verf. angestellt worden sind, kann die Oberflächenspannung von Glas mit  $\sigma = 270 \text{ Dyn/cm}^2$  berechnet werden. Auch für die molekulare Anziehung können die Ableitungen Anwendung finden: „Es scheint, daß eine vollständige Lösung der makroskopischen Eigenschaften der Materie auch die Frage nach der inneren Struktur der Moleküle und Atome lösen kann“.

H. R. SCHULZ.

**William D. Harkins and Lathrop E. Roberts.** Vaporization in steps as related to surface formation. Seventh Paper on the Orientation of Molecules in Surfaces. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **44**, 653—670, 1922, Nr. 4. Für die Verdampfung eines Moleküls ist als erste Stufe erforderlich, daß es vom Innern an die Oberfläche der Flüssigkeit gebracht wird, wodurch es den Energiezuwachs  $e$  erfährt;  $e = \gamma + l$ ,  $\gamma$  den Zuwachs an freier Energie,  $l$  den seines Wärmehalts bedeutet. Ist andererseits  $\lambda_i$  die innere Verdampfungswärme pro Molekül, so ist  $j = \lambda_i - e$  der Energieumsatz allein für das Entweichen des Oberflächenmoleküls in den Dampfraum.

$= \frac{e}{e + j}$  wird ein Maß für die relative Größe dieser zwei Teile der gesamten Verdampfungsenergie. — Aus früheren Versuchen schließen Verff. auf die Zahl  $n_s$  der Moleküle im Quadratzentimeter der Oberfläche, aus der Dichte auf die Zahl  $n$  der Moleküle im Kubikzentimeter. Hiermit rechnen sie die vorliegenden Messungen der freien und gesamten Oberflächenenergie und innere Verdampfungswärme auf Mittelwerte für ein Molekül um, die sie in Einheiten von  $10^{-14}$  Erg ausdrücken. Die tabulierten Werte sind ausführlich tabelliert und zum Teil graphisch dargestellt. In möglich bis nahe an die kritische Temperatur, und zwar in zwei Gruppen für nicht assoziierte Flüssigkeiten:  $\text{CCl}_4$ , Äther,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ , Äthylacetat, Methylaminat,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ; b) für assoziierte Flüssigkeiten:  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , Essigsäure (Hfg. Ergebnisse: 1.  $e/\lambda_i$  ist — im Gegensatz zu älteren Betrachtungen Stefans — fast konstant etwa gleich 0,5; es nimmt, als Funktion der reduzierten Temperatur, mehr rasch mit dieser zu, indem  $e$  sich wenig ändert, aber  $\lambda_i$  rasch abnimmt; für die kritische Temperatur ergibt sich als Grenzwert  $e = \lambda$ . 2.  $e/\lambda_i$  ist außerdem noch eine Funktion des Symmetriegrades des betreffenden Moleküls; für die gleiche reduzierte Temperatur ist es am größten für die höchstsymmetrischen, z. B.  $\text{CCl}_4$ , am kleinsten für polar gebaute, nicht symmetrische, z. B. die Alkohole. Mangel an Symmetrie wirkt relative Erhöhung von  $j$ , Erniedrigung von  $\gamma$ ,  $l$  und  $e$ . Dies soll daher bedeuten, daß die Orientierung der Moleküle mit ihrer Asymmetrie stärker wird, so daß der Übergang in den Dampfzustand erschwert wird. 3. Für nicht assoziierte Flüssigkeiten besteht angenäherte Proportionalität zwischen der kritischen Temperatur  $T_c$ ,  $\gamma$ ,  $l$ ,  $e$ ,  $j$  und  $\lambda_i$  (Erweiterung der Troutonschen Regel).

EBERT.

**Louis Lumière.** Cheminement capillaire, diffusion et déplacement. C. R. 174, 1096—1101, 1922, Nr. 17. In einem Streifen porösen Stoffes (Baumwollgewebe, Löschpapier), der an seinem oberen Ende in eine netzende Flüssigkeit taucht, ist die Fallgeschwindigkeit der Flüssigkeit von einer bestimmten Länge des Streifens ab konstant. Bei Benutzung von Wasser ist die Länge für Baumwolle 20 cm, die zugehörige konstante Geschwindigkeit 1,42 cm/min, für Papier 3 cm bzw. 0,33 cm/min. Diese Tatsache kann benutzt werden, um bei äußerst geringem Flüssigkeitsverbrauch lösliche Stoffe aus photographischen Platten durch Diffusion herauszuziehen oder Niederschläge auszuwaschen, wofür zwei einfache Anordnungen beschrieben werden. H. R. SCHULZ.

**M. Courtines et Jean Villey.** Sur les barovariomètres à écoulement capillaire. C. R. 174, 541—543, 1922, Nr. 8. Mit Bezug auf die bekannte Anordnung, bestehend aus einem thermisch isolierten Gefäß, welches mit der äußeren Atmosphäre durch ein Kapillarrohr kommuniziert, werden die Bedingungen entwickelt, welche für die Umstände maßgebend sind, die die Empfindlichkeit und die Genauigkeit dieses Apparates beeinflussen. BOYKOW.

**J. E. P. Wagstaff.** Determination of the coefficient of viscosity of Mercury. Proc. Cambridge Phil. Soc. 21, 11—13, 1922, Nr. 1. Die leitende Flüssigkeit, deren Zähigkeitskoeffizient gemessen werden soll, befindet sich in zwei kommunizierenden zylindrischen Gefäßen *A* und *B* (Halbmesser *b*), welche oben luftdicht abgeschlossen sind und unten durch eine horizontale Kapillare (Halbmesser *a*) miteinander in Verbindung stehen. Zuerst wird die Flüssigkeit in das Gefäß *B* gesaugt, sodann wird dieses Gefäß wieder dem gewöhnlichen Luftdruck ausgesetzt, so daß das Quecksilber durch die horizontale Kapillare in das Gefäß *A* zurückströmt. Genaue Messung der Zeit des Zurückströmens: In das Gefäß *A* führen zwei Platindrähte deren Enden in verschiedener Höhe stehen. Die leitende Flüssigkeit ist mit dem einen Pol einer Batterie verbunden, mit dem anderen Pol wird durch einen Umschalter zuerst der eine, dann der andere Platindraht verbunden. Ergebnis für Quecksilber:  $t = 14^{\circ}\text{C}$ ,  $\eta = 0,01612$ ;  $t = 16^{\circ}\text{C}$ ,  $\eta = 0,01618$ . STÖCKL.

**Gerald Stoney, R. O. Boswall and J. Massey.** The thickness and resistance of oil films in high speed bearings. Engineering 113, 249—250, 1922, Nr. 2931. Die Versuche sind zu dem Zweck angestellt worden, die tatsächliche Dicke der Ölschicht in Abhängigkeit von Reibungsgeschwindigkeit, Druck und Viskosität zu ermitteln. Die Stahlachse dreht sich zwischen Weißmetallbacken, die in zwei zwischen Schneidern gelagerten und durch Gehänge entlasteten Armen eingelassen sind. Der Druck auf die Achse (2,5 Zoll Durchmesser) wird durch eine geeichte Feder eingestellt. Die Abhängigkeit der Viskosität  $\lambda$  von der Temperatur ist für das benutzte Öl (Turbinenöl vom spez. Gew. 0,88 bei  $15^{\circ}\text{C}$ ) gegeben durch  $\lambda = \frac{198^0}{(T - 32)^2}$  (Temperatur in Grad Fahrenheit).

die Exzentrizität *e* der Backen und die Scherkraft *Q* durch

$$e = c \cdot \lambda^{+0,46} \cdot V^{+0,71} \cdot P^{-0,75}$$

$$Q = k \cdot \lambda^{0,42} \cdot V^{+0,475} \cdot P^{+0,375},$$

wobei *V* die Reibungsgeschwindigkeit, *P* der Druck ist. Theoretisch ist abgeleitet worden:

$$e = c_0 \cdot \left( \frac{\lambda \cdot V}{P} \right)^{0,5}$$

$$Q = k_0 \cdot (\lambda P \cdot V)^{0,5}$$

H. R. SCHULZ



**mes Kendall.** The abnormality of strong electrolytes and the ionization theory of Ghosh. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 717—738, 1922, Nr. 4. Eine eingehende kritische Studie über die spezielle Form der modernen Theorie vollständiger Dissoziation der starken Elektrolyte, wie sie Ghosh (s. diese Ber. **2**, 1202, 1921) entwickelt hat. Verf. findet, daß die von Ghosh benutzten Postulate sich teilweise widersprechen und außerdem zu anderen Formeln führen, als Ghosh angibt. Der Vergleich der Theorie mit dem Versuchsmaterial enthält folgende Punkte: 1. Darstellung  $\mu_0$  als Funktion von  $c$ . Die teilweise recht befriedigende Übereinstimmung in wässrigen Lösungen verliert von ihrer Bedeutung, a) da Ghosh für eine mittlere Konzentration Übereinstimmung annimmt und dann nach beiden Seiten rechnet, b) da  $\mu_0$  von Ghosh als „beob.“ zitierten Zahlen in 39 von 75 Fällen nicht mit den in der Originalliteratur angeführten identisch sind. 2.  $\mu_0/\mu_\infty$  als Funktion der Temperatur; hier ist die Rechnung Ghoshs fehlerhaft; 3.  $\mu_0$  in nicht-wässrigen Lösungen; Ghosh ist zur Annahme von Polymerisationen binärer Salze gezwungen, die durch andere unabhängige Befunde über diese Lösungen nicht gestützt werden können; auch hier gelten beide unter 1. angeführten schwerwiegenden Einwände; 4. der van't Hoff'sche Faktor  $i$  als Funktion von  $c$ ; 5. Die Dissoziation der Säuren (starker, mittelstarker, schwacher); 6. Die Leitfähigkeit fester und geschmolzener Salze als Funktion von  $T$ ; 7.  $\mu_0$  in Mischungen von Wasser und Pyridin, wo die Zitate sich als unzuverlässig erweisen; 8.  $\mu_0$  in Mitteln kleiner Dielektrizitätskonstante; 9. Die Verteilung starker Elektrolyte zwischen Wasser und schlechten Dissoziatoren; 10. Dampfdruck der Halogenwasserstoffe. Zum Schluß wird betont, daß man bei jeder Erweiterung der Arrheniusschen Theorie die spezifischen Wirkungen zwischen Lösungsmittel und Lösungsmittel nicht vernachlässigen dürfe. Verf. glaubt auf Grund des von ihm vorgebrachten Materials die Ghosh'sche Theorie vollständig ablehnen zu müssen.

EBERT.

**Oswald und Ramon de Izaguirre.** Über eine allgemeine Theorie der Adsorption von Lösungen. Kolloid-ZS. **30**, 279—306, 1922, Nr. 5. Der Verf. stellt eine Zahl von typischen Kurven, wie sie bei der experimentellen Untersuchung der Adsorptionserscheinungen gewonnen worden sind, und ebenso eine Reihe von Adsorptionsformeln zusammen und bespricht die letzteren historisch und kritisch. Dann entwickelt er (zunächst qualitativ) die Auffassung, daß jede Adsorption in einem Entmischungsvorgang besteht, bei dem an der Grenzfläche eine konzentriertere Lösung entsteht. Bei der Adsorption werden nicht „trockene“ Stoffe sondern die Lösungen adsorbiert, so daß die Adsorption des Lösungsmittels einen begleitenden Prozeß jeder Adsorption von Lösungen bildet. Es wird angenommen, daß die Adsorption des gelösten Stoffes allein (ohne das adsorbierte Lösungsmittel) bis zu den höchsten Konzentrationen asymptotisch der Boedeckerschen Experimentalformel (Journ. f. Landw. 1858, S. 48) entsprechend zunimmt. Für den experimentell beobachteten Konzentrationsunterschied gilt jedoch diese Gleichung allgemein nicht (höchstens gelegentlich bei sehr starken Verdünnungen), vielmehr muß aus arithmetischen Gründen der Konzentrationsunterschied, wenn die Adsorption des Lösungsmittels nicht berücksichtigt wird, ein Maximum zeigen und bei den höchsten Konzentrationen Null werden. Auf Grund dieser Annahme lassen sich, wie an fiktiven Zahlenreihen gezeigt wird, sämtliche bekannten Kurventypen der Adsorption synthetisch aufbauen. Auf Grund der Entmischungstheorie der Lösungen werden dann Formeln für die quantitativen Beziehungen zwischen Adsorption und Konzentration aufgestellt. Die wichtigsten von ihnen sind: 1. Die Adsorption des Lösungsmittels ist zu vernachlässigen:  $(N/m) \cdot (c_0 - c) = K \cdot c^n (100 - c)$ . 2. Es wird

auch Lösungsmittel, und zwar vom Adsorbens direkt adsorbiert:  $(N/m)(c_0 - c) = K \cdot c^n (100 - c) - l(100 - c)^a \cdot c$ ; 3. Das in der adsorbierten Lösung befindliche Lösungsmittel wird durch Solvation des Gelösten mit in die Grenzschicht gebracht:  $(N/m)(c_0 - c) = K c^n [100 - c(1 + s(100 - c)^\beta)]$ ; 4. Die Adsorption des Lösungsmittels erfolgt gleichzeitig nach 2. und 3.:  $(N/m)(c_0 - c) = K c^n [100 - c(1 + s(100 - c)^\beta)] - l(100 - c)^a \cdot c$ . In diesen Gleichungen bedeutet:  $N$  die Menge der Lösung zum Beginn des Versuches (in g);  $m$  die Menge des Adsorbens in g;  $c_0$  die Anfangskonzentration in Prozent;  $c$  die Gleichgewichtskonzentration der (äußeren) Lösung nach der Adsorption in Prozent.  $K, l, s, n, a, \beta$  sind Konstanten. BÖTTGER.

**J. Precht.** Schallausbreitung in geschlossenen Räumen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 3, 24—25, 1922, Nr. 1. Kurzer Auszug aus einem bei der Tagung des Gauvereins Niedersachsen der D. Phys. Ges. in Braunschweig gehaltenen Vortrag. Gemessen wurde die Nachhalldauer in einem teilweise kugelförmigen Raume von 58 000 ccm. Die Nachhalldauer war im Mittel von 10 bis 62 m Entfernung von der Schallquelle dieselbe; der Nachhall klingt nicht stetig ab, sondern läßt wie in allen Vergleichsräumen Höchst- und Tiefstwerte erkennen, welche von Echowirkungen herrühren. Letztere wurden mit Hilfe einer Knallkorkpistole als Schallquelle, einem Lautsprecher als Empfänger und einem registrierenden Saitengalvanometer näher untersucht. Es wurden Beispiele hinsichtlich der möglichen Silbenfolge und Sprechgeschwindigkeit gegeben. KUNZE.

The analysis of sound. Part I. **Guy Barlow** and **H. B. Keene.** The experimental analysis of sound in air and water: Some experiments towards a sound spectrum. Part II. **G. Barlow.** The theory of analysis of an electric current by periodic interruption. Phil. Trans. Roy. Soc. London (A) 222, 131—166. 1922, Nr. 598. Die Untersuchungsmethode besteht darin, daß die in elektrische Schwingungen umgewandelten akustischen Schwingungen einem empfindlichen Gleichstrom-Galvanometer unter Zwischenschaltung eines rotierenden Kontaktmachers zugeführt werden. Durch Änderung der Umlaufzahl des Unterbrechers kann man es erreichen, daß genau für eine halbe, bzw. eine ganze, drei halbe usw. Periode der Wechselstrom auf das Galvanometer geschaltet wird, während er die gleiche Zeit unterbrochen wird. Der Ausschlag des Galvanometers ist dann der Amplitude des Wechselstroms, bzw. seiner ungeradzahligen Subharmonischen proportional, wie in dem zweiten Teil der Arbeit von G. Barlow bewiesen wird. Die Umdrehungszahl des den Unterbrecher tragenden Motors wird mittels einer Stimmgabel und stroboskopischen Zylinders bis auf  $\frac{1}{3}$  Proz. genau bestimmt. Zunächst wird der Kontaktmacher zur Untersuchung eines einfach harmonischen Wechselstromes, zweier sich einander um 0,6 Schwingungen  $n$ /sec unterscheidenden Ströme von etwa 64 Perioden und eines Stromes mit einer Serie von Harmonischen benutzt. Für einen aus sechs Grundschwingungen zusammengesetzten komplexen Strom wird ein sog. Spektrum innerhalb des Frequenzbereiches von 3 bis 2000 Perioden aufgenommen und wiedergegeben. Als Aufnahmeapparate für Luftschall wurde ein lautsprechendes Telephon nach Graham und ein Kohlepulver-Mikrophon benutzt. Bei letzterem machte sich bei der Wiedergabe von komplexem Schall die Eigenschwingung der Membran stark bemerkbar. Als allgemeines Geräusch wurde das Rauschen einer Bunsenflamme untersucht und kein Spektrum gefunden. Zur Erzeugung des Schalls im Wasser dienten elektromagnetisch angeregte Membranen, die so dünn waren, daß der von ihnen eingeschlossene Luftraum die Eigenschwingung bestimmte. Letztere lag bei 21 bzw. 111 Perioden. Als Empfänger wurden ähnlich gebaute Gebilde mit Metall- oder Gummi-Membranen benutzt, auf denen ein Kohlekörner-



mikrophon befestigt war. Die Eigenschwingung des Gummi-Empfängers konnte durch Verändern des hinter ihr liegenden Luftraumes in weiten Grenzen variiert werden. Die Eigenschwingungen der Sender und Empfänger wurden zuerst bestimmt, wobei eine merkliche Änderung der Schallintensität mit der Tiefe beobachtet wurde. Die Abnahme der Intensität mit der Entfernung war etwa ihrer 3. bis 3,5. Potenz proportional. Von einem an einem Boot befestigten Explosionsmotor von etwa 10 Perioden Grundschiwingung wurde das Schallspektrum innerhalb des Frequenzreiches von 10 bis 100 Schwingungen mit auf zwischen 40 und 100 Perioden abgestimmten Empfängern aufgenommen. Einfluß von Richtung und Tiefe waren gering. Die Abnahme der Intensität mit der Entfernung ist für die einzelnen Oberschwingungen verschieden und liegt zwischen der 0,9. und der 3,2. Potenz. Zufälligkeiten können die Versuchsergebnisse beeinflusst zu haben. — Durch Einschalten eines Mikrophones statt des Galvanometers kann man durch Auftreten von Schwebungen die Grundfrequenz sehr leicht, die Oberschwingungen schwieriger bestimmen. LÜBCKE.

**Herbert Kaul.** Über die Gesetzmäßigkeit der Achsenrotation der Planeten. Phys. ZS. **23**, 184—187, 1922, Nr. 8. Die Achsenrotation der Planeten wird vom kosmogonischen Standpunkte aus auf verschiedene Weise erklärt. Verf. stellt fest, daß in den beobachteten Achsenrotationen eine strenge Gesetzmäßigkeit besteht, die man auch in die Vergangenheit zurück verfolgen kann. Er stellt eine rein empirische Formel auf, welche den mechanischen Prinzipien gut entspricht. Er nennt sie in Anlehnung an die Analogie mit dem dritten Keplerschen Gesetz und Berücksichtigung des bekannten Poincaréschen Ausdruckes für die Gezeitenabnahme. Das auf Grund der empirischen Formel numerisch gefundene Material wird mit den neuesten astronomischen Beobachtungsangaben verglichen. — Für die Planeten Erde, Mars, Jupiter, Saturn stimmen beide Angaben innerhalb einer Zeitgunde überein. — Die Vergleichung für Venus, Uranus und Neptun kann nach unseren bisherigen Kenntnissen kaum streng vorgenommen werden. Für die Rotation von Merkur gibt die Formel die Zeit einer Revolution um die Sonne, was den bekannten Behauptungen Schiaparellis zustimmen würde. Es ist zu bemerken, daß der Gedanke der Gesetzmäßigkeit in den Achsenrotationen vom rein mechanischen Standpunkte aus mehrmals schon behauptet wurde. Es waren besonders Bruns und Poincaré, welche in der Periodizität der Umlaufzeiten und Rotationen sozusagen „inneres mechanisches Band“ sehen, das allein imstande ist, die Stabilität unseres Sonnensystems gegen äußere Einflüsse dauernd zu erhalten.

W. W. HEINRICH.

**Courvoisier.** Zur Frage der Mitführung des Lichtäthers durch die Erde. Astron. Nachr. **213**, 281—288, 1921, Nr. 5106. [S. 776.] ERFLE.

**Courvoisier.** Über astronomische Methoden zur Prüfung der Lichtätherhypothese. Astron. Nachr. **214**, 33—35, 1921, Nr. 5114. [S. 776.] ERFLE.

**W. Mann.** Toleranzen für Gewindebohrer. Präzision **1**, 323—325, 1922, Nr. 23. [S. 741.] BERNDT.

**Schulz.** Die Beziehungen zwischen Teilungsintervall, Strichdicke und Strichlänge. Präzision **1**, 296—299, 1922, Nr. 21. [S. 794.] SCHULZ.

**J. Mari Chrétien et Paul Ditisheim.** Chronographe électrique, enregistreur, chiffres, le temps au centième de seconde. C. R. **174**, 999—1002, 1922, Nr. 15. Beschreibung eines rein elektrischen Chronographen obiger Art, der von einer Uhr angetrieben wird. Der strenge Synchronismus der Antriebsmotoren wird

so erreicht, daß zwei Motoren auf einer Welle vorgesehen sind, die so wirken, daß die Stromstärke der Hauptuhr auf den Gang des einen beschleunigend, auf den anderen verlangsamend wirkt. Ihre Geschwindigkeit zwischen zwei Stromstößen ist demnach gleichförmig. Der Abdruck der Zahlen erfolgt durch besonderen Kontakt. Im Augenblick des Druckes stehen sie still. Genauere Angaben über diese Einrichtungen fehlen.

BLOCK

**Jules Andrade.** Les problèmes mécaniques des ressorts réglants. C. R. 174, 982—986, 1144—1147, 1922, Nr. 15, 18. Fortsetzung der Arbeiten des Verf. über die günstigsten Federanordnungen in den Unruhen von Chronometern, die sich einer gekürzten Wiedergabe entziehen.

BLOCK

**H. Roussilhe.** Sur les applications de la photographie aérienne et de l'appareil de photorestitution. C. R. 174, 863—866, 1922, Nr. 13. Es wird genauer beschrieben, wie mit dem oben genannten Apparat die Verarbeitung von Flugzeugaufnahmen zu Karten erfolgt, insbesondere zur Festlegung der Niveaulinien des Geländes; zum Schluß der Arbeit weist Verf. darauf hin, daß dieses Verfahren das einzige zuverlässige ist, um die Höhenschreiber der Flugzeuge zu kontrollieren und um Versuche über die Stabilität, den Geradflug und Zielvorrichtungen u. dgl. anzustellen.

BLOCK

**W. Sucksmith.** The Application of the Ultra-Micrometer to the Measurement of Small Increments of Temperature. Phil. Mag. (6) 43, 223—226, 1922, Januar, Nr. 253. In dem Whiddingtonschen sogenannten Ultramikrometer wird eine Kondensatorplatte von einer senkrecht zu ihr verlaufenden Metallstange getragene, die elektrisch erwärmt werden kann. Ihre Temperatúrausdehnung ändert den Plattenabstand des Kondensators und diese Änderung kann dann auch rückwärts zur Temperaturmessung der tragenden Stange benutzt werden. Es hat sich herausgestellt, daß in dieser Anordnung noch fast  $0,00006^\circ\text{C}$  Temperaturänderung nachzuweisen sind entsprechend  $2 \cdot 10^{-8}\text{ mm}$ .

BLOCK

**F. Michaud.** Micromanomètre à sensibilité réglable. C. R. 174, 805—807, 1922, Nr. 12. Ein U-Kapillarrohr trägt zwei weite Gefäße und ist ebenso wie die mit Flüssigkeit gefüllt, in der feste Teilchen suspendiert sind; deren Bewegung wird durch ein auf die Kapillare gerichtetes Mikroskop beobachtet. Wenn auf das eine Gefäß ein Druck wirkt, so wird durch eine meßbar eintauchende Nadel im anderen Gefäß so lange eine Niveaudifferenz herbeigeführt, bis in der Flüssigkeit keine Bewegung mehr herrscht. Man kann so Niveauänderungen von  $1 \cdot 10^{-5}\text{ mm}$  nachweisen. Ähnliche Anordnungen sind bereits vielfach beschrieben.

BLOCK

#### 4. Aufbau der Materie.

**Karl Przibram.** Neuere Ergebnisse der Atomforschung. Elektrot. u. Maschinenbau 40, 205—210, 1922, Nr. 18. Referat über Isotopie und Atomkernzerlegung, insbesondere die Arbeiten von Aston und von Rutherford behandelnd. K. PRZIBRAM.

**H. Teudt.** Über Atommodelle mit langgestreckten Kernen. ZS. f. Sauerstoff u. Stickstoff-Ind. 14, 38—41, 1922, Nr. 4. Entwicklung eines räumlichen Atommodells, die Atomkerne in Stabform angeordnet; die einzelnen Teile (H-Kerne) wendeltreppenartig gegeneinander versetzt. Diese Stabform ist stabiler als die Ringform. Die Ele-



onenringe nach Bohr nehmen dann die Form von zylinderförmigen Quantenflächen an. Ein solcher Bau der Atommodelle ergibt die von M. Born festgestellte würfelförmliche Symmetrie der Ionen. Dieses Atommodell erlaubt einen Einblick, warum im periodischen System Perioden mit 8, 10, 18 Gliedern auftreten. Dieses Atommodell führt zu einem Molekülmodell, welches die erste Formel von Moseley

$$(Z-1)^2 \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{n}{N}$$

liefert; ferner ergeben sich für den ersten und zweiten Quantenring die Besetzungszahlen 3 bzw. 9, welche mit den Eigenschaften der *K*-Linien in Einklang stehen.

Stöckl.

**K. Marsh and A. W. Stewart.** A Magnetic Model of Atomic Constitution. *Nature* 109, 340, 1922, Nr. 2733. Die hier durch Versuche ermittelten Beziehungen stimmen merkwürdig gut mit den Ansichten überein, welche Aston über den Atombau von einigen leichten Elementen entwickelte. Es ergaben sich zahlenmäßige Beziehungen zwischen der Stärke des Poles in der Mitte und den zusammengefaßten Intensitäten der schwimmenden Magnete. — Modell: Ein Magnet wird in vertikaler Lage am Boden eines mit Wasser gefüllten Gefäßes angebracht; darüber ein zweiter vertikaler Magnet in einer Glasröhre. Auf der Wasseroberfläche schwimmt ein dritter vertikaler Magnet auf einer Korkscheibe. Alle Magnete haben ihre Nordpole nach oben gerichtet. Auf diese Weise stoßen die beiden Pole eines schwimmenden Magneten (M.) diejenigen eines anderen schwimmenden M. ab; man muß also für jeden schwimmenden M. zwei feste M. haben, um Neutralität zu erzeugen: bei zwei schwimmenden M. sind zwei M. am Boden befestigt und zwei M. sind in der Glasröhre usw. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Stärke des Zentralpoles der Größe nach immer der Gesamtstärke der schwimmenden M. genau gleich, aber vom entgegengesetzten Zeichen ist. — Wenn man nun diese Anordnung hinsichtlich der Zahlen der schwimmenden M. prüft, welche den Einheiten des Atomgewichtes der einzelnen Elemente entspricht, so ergibt sich nachstehende Tabelle. Die M. ordnen sich selbst in zwei scharf bestimmten und deutlich getrennten Gruppen an; die zentrale Gruppe werde als Kern, die zweite als Ring bezeichnet.

Gesamtzahl der Magnete	Im Kern	Gesamtzahl weniger Kern	Anordnung entspricht	Gesamtzahl der Magnete	Im Kern	Gesamtzahl weniger Kern	Anordnung entspricht
1	1	0	Wasserstoff	11	6	5	Bor — 11
4	2	2	Helium	12	6	6	Kohlenstoff
6	3	3	Lithium — 6	14	7	7	Stickstoff
7	4	3	Lithium — 7	16	8	8	Sauerstoff
9	5	4	Beryllium	19	10	9	Fluor
10	5	5	Bor — 10	20	10	10	Neon

Diese Gruppenreihen entsprechen genau den Vorstellungen von Aston. Er betrachtet die Einheit des Atomgewichtes als ein „Proton“, das eine positive Ladung mit sich führt. Nach der Anregung von Soddy ist die Ordnungszahl eines Elements die algebraische Summe der +- und -Ladungen im Atomkern. In diesem neuen Atommodell ordnen sich die Systeme von selbst so an, daß sie eine vollkommene Analogie zu dem hypothetischen Aufbau der Atome bilden. — Beispiele: 1. Bor — 10; der Pol in der Mitte enthält 10 M., 5 von ihnen sind durch 5 schwimmende M. des Kernes

neutralisiert; es bleibt also eine freie Ladung von 5 Einheiten übrig = Ordnungszahl des Bor. — 2. Bor — 11; 11 M. im Pole in der Mitte; 6 schwimmende M. neutralisieren 6 von ihnen, 5 bleiben frei; die Ordnungszahl der isotopen Form. — Alle bekannten Elemente und Isotopen finden ihre genaue Darstellung in diesen Atommodellen. Wasserstoff ist anomal. Wird aber in diesem Falle der schwimmende M. als M. des Ringe und nicht als Kern-M. betrachtet, so findet man für Wasserstoff die Ordnungszahl 1. — Die Zahl der M. im Ring ist immer gleich der größten Valenz des Elements plus 2 Einheiten. Das Auftreten von 2 M. im Ring des Systems, welches dem Helium entspricht, legt den Gedanken nahe, daß alle 8 Elemente bis zum Fluor sich so aufbauen, daß im Ring 2 nicht abspaltbare Restelextronen vorhanden sind. Bei Neon beträgt die Zahl der nicht abspaltbaren Elektronen 10; man mag hier an eine Beziehung zur Rydberg-Reihe denken  $2(1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots)$ , die vom Atombau sicherlich abhängt. Prüfung des Falles der Atomgewichte 2, 3, 5, 8, denen keine bekannten Elemente entsprechen:

- a) 2 schwimmende M.; einer bildet die Kern-, der andere die Ringgruppe, das gibt die Ordnungszahl 1; dieser Körper würde isotop mit dem Wasserstoff sein und das Atomgewicht 2 haben.
- b) 3 M.; 1 im Kern, 2 im Ring; das gibt die Ordnungszahl 2; also isotop mit dem Helium.
- c) 5 M.; 2 im Kern, 3 im Ring — isotop mit dem Lithium.
- d) 8 M.; 2 mögliche Gruppierungen, welche fast gleich stabil sind.
  - a) 4 im Kern; 4 im Ring — isotop mit dem Beryll.
  - b) 5 im Kern; 3 im Ring — analog zur vierten Isotope des Lithiums. Diese beiden Anordnungen würden isobare Systeme sein.

Vergleich von Bor — 11 und Kohlenstoff. Beide Kerne enthalten 6 M., welche in zwei Paaren von konzentrischen Dreiecken angeordnet sind. Das mag von Bedeutung sein, wenn man an die Ähnlichkeit denkt, welche in den physikalischen Eigenschaften von Bor und Kohlenstoff besteht und besonders an die Tatsache, daß Bor in seiner Hydriden vierwertig ist wie Kohlenstoff (es bildet  $B_2H_6$  wie  $C_2H_6$  und nicht  $BH_3$ ), wie man aus seiner Stellung in Gruppe III erwarten sollte.

STÖCKL

**Dalton M. Goetschius.** Atomic Disintegration of Tungsten. Chem. and Metallurg. Eng. 26, 676, 1922, Nr. 15. Zu der in dem Heft vom 22. März derselben Zeitschrift erschienenen Arbeit über den Zerfall des W wird ausgeführt, daß die Bildung höher atomiger Elemente, wie z. B. von Hg aus W unter gleichzeitigen Freiwerden von H und He, zu erklären ist, wenn dabei eine Absorption von Energie erfolgt.

BEERNT

**S. Goudsmit.** Relativistische Auffassung des Dubletts. Die Naturwissenschaften 9, 995, 1921, Nr. 49. [S. 782.]

SMEKAL

**A. March.** Die Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum. Phys. ZS. 22, 429—438, 1921, Nr. 15. [S. 781.]

SMEKAL

**Wilhelm Biltz.** Zur Konstitution der Halogenide. ZS. f. phys. Chem. 100, 52—67, 1922. Aus der Zersetzbarkeit, Schmelzbarkeit und elektrolytischen Leitfähigkeit werden Schlüsse über die Konstitution der Halogenverbindungen gezogen. Es wird gezeigt, daß, wenn ein Element verschiedene Chlorverbindungen liefert, die niedriger schmelzende im flüssigen Zustande schlechter als die höher schmelzende leitet. Die chlorreichen Verbindungen schmelzen bzw. siedend niedriger als die chlor-



ärmeren. Sie lassen sich als Komplexverbindungen erster Ordnung ansehen und z. B. bei den Chloriden des Titans, Zinns, Bleis, Antimons und Urans folgendermaßen formulieren:  $[\text{TiCl}_4]$ ,  $[\text{SnCl}_4]$ ,  $[\text{PbCl}_4]$ ,  $[\text{SbCl}_5]$  und  $[\text{UCl}_5]$ . Die als Komplexe erster Ordnung aufgefaßten Metallchloride stehen in ihrem Verhalten dem Tetrachlorkohlenstoff näher als dem Kochsalz, und so erscheint das Zinndichlorid noch als Salz, das Zinntetrachlorid jedoch nicht mehr. Gegenüber Kossel, nach welchem die Kräfte, die NaCl zusammenhalten, wesensgleich mit denen sind, welche Verbindungen wie  $\text{SnCl}_4$  oder  $\text{SF}_6$  ermöglichen, spricht der Verf. von Elektrovalenzkräften nur da, wo Ionen als wesentliche Bestandteile der Verbindungen nachgewiesen sind. Die anderen Valenzkräfte sollen als nichtpolare bezeichnet werden. Blei ist gegen Chlor elektrisch maximal zweiwertig und nicht vierwertig, weil  $\text{PbCl}_2$  ein Elektrolyt,  $\text{PbCl}_4$  dagegen eine Komplexverbindung erster Ordnung ist. Die Ursache für die Existenzmöglichkeit des Tetrachlorids wird in der mit dem Wernerschen Koordinationsbegriff zusammenhängenden Raumerfüllungsmöglichkeit gesehen.

KAUFFMANN.

**H. Ley und R. Grau.** Über Komplex-Tautomerie. ZS. f. phys. Chemie **100**, 271—275, 1922. Das 3,5-Dinitrobenzoat des Diäthylanilins, das hellgelbe Kristalle bildet, vermag in Lösung in zwei verschiedenen Formen aufzutreten. Die eine Form ist im Wasser vorhanden, worin die Verbindung sich farblos löst und als Salz von der Formel:



auftritt. Die andere Form findet sich in indifferenten organischen Lösungsmitteln, welchen sie gelbe bis rotgelbe Farbe verleiht, und ist als organische Komplexverbindung der Zusammensetzung



aufzufassen. Diese farbige Form bildet sich auch beim Schmelzen des festen Salzes im Wasser. Sie beruht nicht auf einer chinoiden Umlagerung des Salzes, denn der Ester der Dinitrobenzoesäure und das m-Dinitrobenzol, welche beide keine Salze liefern können, verbinden sich mit Diäthylanilin zu ähnlichen farbigen Stoffen. KAUFFMANN.

**Robert N. Pease.** The sizes of atoms in crystals. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 769—774, 1922, Nr. 4. Verf. hat früher (diese Ber. **2**, 1181, 1921) gezeigt, daß die aus kritischen Daten berechneten Molekülgrößen mit der Lewis-Langmuirschen Atomtheorie im Einklang sind. Jetzt führt er Betrachtungen über die Größe der Atome (bzw. Ionen) in Kristallen durch. Er definiert als „Radius“ eines Atoms in einem Atomgitter, z. B. Diamant, die Hälfte der kürzesten Entfernung zweier Atomschwerpunkte in (Å.-E.); er betrachtet nur Kristalle der gleichen Gitterstruktur, nämlich des Diamanttypus. Verf. findet, daß für verschiedene Ionen des gleichen Edelgastypus diese Radien praktisch gleich sind (im Gegensatz zu Bragg); die Normalradien der einzelnen Typen gibt er in folgender Tabelle:

Edelgastypus	berechnet aus	Radius Å.-E.	Ionen dieses Typus
Neon . . . .	Diamant	0,77	C
Argon . . . .	Silicium	1,15	Si, S, Cl
Krypton . .	Cu Br	1,26	Cu, Zn, Br
Xenon . . . .	grauem Zinn	1,40	Ag, Sn, J

Den Vergleich zwischen Berechnung und Beobachtung gewährt folgende Tabelle der kürzesten Abstände zweier Gitterelemente:

Kristall . . .	Si C	Zn S	Cu Cl	Cu J	Ag J
$d_{\text{ber.}}$ . . .	1,92	2,41	2,41	2,66	2,80
$d_{\text{beob.}}$ . . .	1,90	2,35	2,38	2,63	2,83

Hieran ist die Gleichheit der  $d$ -Werte für ZnS und CuCl von Interesse, da es sich im ersten Falle um zweiwertige, im zweiten um einwertige Ionen handelt. Schließlich werden Bedenken gegen die Berechnung von Atomradien durch Bragg vorgebracht.

EBERT.

**Roscoe G. Dickinson.** The crystal structures of complex cyanides of potassium with zinc, cadmium and mercury. Journ. Amer. Chem. Soc. 44, 774—784, 1922, Nr. 4. Untersucht werden:  $K_2Zn(CN)_4$ ,  $K_2Cd(CN)_4$ ,  $K_2Hg(CN)_4$ ; die Dichten werden bestimmt zu: 1,673, 1,847; 2,434. Die Salze kristallisieren regulär oktaedrisch und zeigen keine deutliche Spaltbarkeit. Zur Strukturbestimmung dienen: a) Reflexionsmessungen der Rh  $\alpha$ - und  $\beta$ -Linie; die Kanten der Elementarwürfel ergeben sich zu: 12,54, 12,84, 12,76 Å.-E., sie enthalten je 8 Moleküle; b) Laue-Diagramme; aus der geschätzten Intensität zahlreicher Flecken wie aus der der Reflexionen werden Anhaltspunkte für die Struktur gewonnen; sie entspricht der des Spinells und Magnetits und kann nicht kurz wiedergegeben werden. Interessant ist, daß die Abstände von K zu den CN-Gruppen für die drei Salze nahezu identisch sind (3,20, 3,28, 3,25 Å.-E.) und ebenso dem Abstand dieser Elemente in KCN selbst (3,28 Å.-E.).

EBERT.

**Nikolai Schilow.** Adhäsionskräfte in Lösungen. II. Studien über Adhäsionsreihen. ZS. f. phys. Chem. 100, 425—462, 1922. Die Adsorption gelöster Elektrolyte an  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $MnO_2$ , Torf, Wolle und fein zerkleinerten Metallen wurde gemessen und die Koagulation bzw. die Sedimentation von Mastix-Sol,  $Fe(OH)_3$ -Sol,  $MnO_2$ -Sol,  $As_2S_3$ - und  $Sb_2S_3$ -Sol, suspendierter Kohle und suspendiertem Eisenoxyd studiert. Ordnet man die Elektrolyte mit verschiedenem Kation nach steigendem Adsorptionsgrad, so entstehen Reihen mit steigenden Valenzen der Ionen; Reihen solcher Art werden als konvalent bezeichnet. Umgekehrt orientierte Reihen, wie sie sich mit verschiedenen Säuren ergeben, werden antivalent genannt. Konvalente Reihen treten zumeist bei positiv geladenen Solen bzw. Adsorbentien und bei in alkalischer Lösung verlaufenden Vorgängen auf, antivalente dagegen bei negativ geladenen Solen bzw. Adsorbentien und bei Vorgängen, welche sich in saurer Lösung abspielen. Die Adsorption ist als molekulare Erscheinung aufzufassen, d. h. die undissoziierten Stoffe werden aus der Lösung angezogen.

KAUFFMANN.

**Georg Masing.** Primäre und sekundäre Rekristallisation. Wiss. Veröffentl. Siemens-Konzern 1, 31—34, 1922, Heft 3. Auf Glasplatten wurden kleine, 0,5 mm starke Gußplättchen hergestellt, in der Mitte mit einem konisch-spitzen Stahl gelocht und dann bei 90 bis 210° angelassen. Ebenso wurde mit Plättchen verfahren, die aus einer auf 0,5 mm heruntergewalzten Gußstange abgeschnitten waren. Bei diesen beobachtet man um das Loch herum einen Kranz großer Kristalle, die von den Stellen stärkerer sekundärer Deformation nach denen schwächerer hin größer werden; sie werden schließlich durch die normale feinere primäre Kristallstruktur ersetzt. Bei den Gußplättchen zeigen sich dagegen in der Umgebung des Loches nur zahlreiche

Deformationszwillinge, die die primären Gußkristalle durchsetzen, während neu entstandene größere Kristalle nicht zu beobachten sind. Derselbe charakteristische Unterschied zeigt sich bei Guß- und Walzplättchen von etwa 0,1 mm Dicke, die auf 2 mm Durchmesser zusammengerollt, wieder aufgerollt und dann angelassen wurden. Damit ist experimentell bewiesen, daß die sekundäre Deformation von einer ebenso geringen primären prinzipiell verschieden ist.

BERNDT.

**W. H. Keesom.** De diffractie van Röntgenstralen in vloeistoffen. *Physica* 2, 118—121, 1922, Nr. 4. Der Verf. untersucht eine Reihe von Flüssigkeiten nach der Debye-Scherrer-Methode. Die Entstehung der bekannten Beugungsringe führt er darauf zurück, daß alle Moleküle voneinander gleiche Abstände haben. Aus dem Beugungswinkel  $\varphi$  wird dieser Molekülabstand  $a$  berechnet. Das Ergebnis zeigt folgende Tabelle:

Stoff	$\varphi$	$a$	$1,33\sqrt[3]{\frac{M}{a}}$
Sauerstoff . . . . .	27°	4,0 Å.-E.	4,0 Å.-E.
Argon . . . . .	27	4,0	4,1
Benzol . . . . .	18	6,05	5,9
Wasser . . . . .	29	3,75	3,6
Äthylalkohol . . . . .	22	4,9	5,2
Äthyläther . . . . .	19	5,7	6,2
Ameisensäure . . . . .	24	4,5	4,5

Die vierte Spalte enthält zum Vergleich die aus dem Molekulargewicht  $M$  und der Dichte  $d$  berechneten Molekülabstände. Beim Wasser, und ganz schwach auch beim Sauerstoff und Argon, tritt noch ein zweiter schwächerer Beugungsring auf, den der Verf. durch Bildung von Doppelmolekülen erklärt, bei denen dann die Einzelmoleküle voneinander einen geringeren als den normalen Abstand haben.

BEHNKEN.

Research Staff of the General Electric Company. The effect of impurities on recrystallisation and grain growth. *Engineering* 113, 342—346, 1922, Nr. 2933. Untersucht wurden folgende Materialien: reines (99,95 Proz.) W; W mit 0,01 Proz.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 0,1 Proz.  $\text{SiO}_2$ ; W mit 0,7 Proz.  $\text{ThO}_2$ ; W mit 0,7 Proz.  $\text{ThO}_2$  und 0,2 Proz.  $\text{CaO}$ ; W mit 0,1 Proz.  $\text{Na}_2\text{O}$  und 0,25, 0,5 bzw. 0,75 Proz.  $\text{ThO}_2$  sowie mit 0,2 Proz.  $\text{Na}_2\text{O}$  und 0,75 Proz.  $\text{ThO}_2$ ; W mit 0,1 Proz.  $\text{Na}_2\text{O}$  und 0,2 bzw. 0,4 Proz.  $\text{SiO}_2$ ; W mit 0,1 Proz.  $\text{Na}_2\text{O}$ ; W mit 0,35 Proz.  $\text{Cs}_2\text{O}$  und 0,7 Proz.  $\text{ThO}_2$ ; W mit 0,12 Proz.  $\text{K}_2\text{O}$  und 0,2 Proz.  $\text{CaO}$  und 0,7 Proz.  $\text{ThO}_2$ . Alle wurden unter gleichen Bedingungen gesintert, auf 0,7 mm Durchmesser gehämmert und dann auf 0,04 mm Durchmesser gezogen; die Querschnittsverminderung betrug 99,997 Proz. Die Drähte wurden zu Spiralen von 0,18 mm Durchmesser und 0,055 mm Steigung gewickelt und dann von einem Bruchteil der Sekunde bis 1000 Stunden bei 2500° K gegläht. Die Versuche ergaben, daß ungelöst bleibende Verunreinigungen beim Glühen sich an den Korngrenzen sammeln und dadurch das Kornwachstum hindern. Bei gelösten Verunreinigungen tritt dagegen gesteigertes Kornwachstum ein und es bilden sich langgestreckte Kristalle. Alle diese Präparate enthielten ein Alkali, das mit W und O lösliche Bronzen bildet. Alleinige Gegenwart des Alkali genügt nicht. Die Häufigkeit und Länge der Kristalle hängen von dem Betrag an Alkali und der Menge und Art der unlöslichen Verunreinigung ab. — Das Kornwachstum nach der Rekristallisation wird durch einen der Destillation ähnlichen Prozeß bewirkt, und zwar dadurch, daß der Dampfdruck der gelöste Substanz enthaltenden Kristalle klein ist.



Die unlöslichen Verunreinigungen wirken dadurch, daß sie das Wachstum der normalen Körner behindern. — Die kritische Betrachtung der eigenen sowie fremder Versuche führt zu dem Schluß, daß die weniger gespannten Körner die stärker gespannten benachbarten absorbieren, und daß die mit niedrigerem Dampfdruck auf Kosten der anderen wachsen. Das Material stammt dabei aus der amorphen Schicht, die durch die Verdampfung der Kristalle immer wieder aufgefüllt wird; daher werden größere Kristalle die kleineren beim Glühen absorbieren. Daß nach Erreichung des Gleichgewichtes bei höherer Temperatur weiteres Wachstum erfolgt, rührt von der Abhängigkeit der Dampfdruckdifferenz von der Temperatur her. Der Einfluß der Spannung erklärt sich dadurch, daß diese den molekularen Zusammenhang lockert und damit den Dampfdruck erhöht; dabei sind kleine Spannungen ohne Wirkung. Da die neuen Kristalle sich an den Kristallgrenzen bilden, wo die Verunreinigungen sich gesammelt haben, so werden sie diese aufnehmen; dadurch sinkt ihr Dampfdruck und somit wird ihr Wachstum begünstigt. Der Einschuß von  $\text{ThO}_2$  in einem Kristall während seines Wachstums ist nachgewiesen worden. Auf Grund der Dampfdruckhypothese läßt sich also erklären, daß die Kernbildungstemperatur von der Verteilung der Verunreinigungen, der Temperatur und dem Spannungszustande abhängt, da alle diese Faktoren die Dampfdruckdifferenz beeinflussen.

BERNDT.

**N. T. Belaiew.** The inner structure of the pearlite grain. Engineering 113, 634—638, 1922, Nr. 2942. Die eutektoidische Abscheidung soll nur nach einer gewissen Unterkühlung an Ferrit und Zementit eintreten. Beim Abscheiden eines Zementitkornes z. B. wächst die Übersättigung an Ferrit, worauf dieser abgeschieden wird, und so wiederholt sich die wechselseitige Abscheidung. Auf diese Weise entsteht die wahrscheinlich zu einer Würfelfläche des Alphaeisens parallele Schichtenbildung des Perlits. Der Streifenabstand hängt aber unter sonst gleichen Bedingungen noch von der Lage der Schnittfläche zu jener Würfelfläche ab und ändert sich mit dem  $\cos$  des Winkels. Der Abstand  $d_0$  beim Winkel 0 (senkrecht zu jener Fläche) kann vielleicht als ein Charakteristikum des Stahls betrachtet werden. Es ergeben sich dafür Werte von 100 bis 350  $\mu\mu$ . Der Durchmesser der Zementitlamellen kann zu etwa  $\frac{1}{4}$  dieses Betrages angesetzt werden. Die Krümmung der Schichten wird durch die bei der Abscheidung erfolgende Umwandlung des Gammaeisens in Alphaeisen erklärt, welche mit einer Volumenänderung verbunden ist. Der spröde Zementit hält diese Deformation nur dadurch aus, daß er gewissermaßen in den dickeren plastischen Ferritschichten eingebettet ist.

BERNDT.

**Arne Westgren and Gösta Phragmén.** X-Ray studies on the crystal structure of steel. Engineering 113, 630—634, 1922, Nr. 2942. Die Versuche erfolgten mit einer Kamera (der Luftdichtigkeit wegen aus Kugellagerstahl) an einem rotierenden 0,3 mm starken Draht aus Elektrolyteisen (99,98 Proz.) bei 800°, 1100 und 1425° nach der Methode von Debye und Scherrer. Sie zeigen, daß das  $\beta$ - und  $\delta$ -Eisen ein raumzentriertes, das  $\gamma$ -Eisen dagegen ein flächenzentriertes Raumgitter besitzt. Die Kante des Elementarwürfels des  $\alpha$ -Eisens ist bei 20° 2,87 Å.-E., bei 800° 2,90 Å.-E. und bei 1425° 2,93 Å.-E. Dieser Zuwachs stimmt gut mit der bekannten Ausdehnung des  $\alpha$ -Eisens ( $15 \cdot 10^{-6}$  zwischen 20 und 800°) überein. Für  $\gamma$ -Eisen sind die Zahlen 3,63 Å.-E. bei 1100° und 3,68 Å.-E. bei 1425°, was im Einklang mit dem größeren Ausdehnungskoeffizienten des  $\gamma$ -Eisens ist. Das Raumgitter des Austenits wird durch gelösten Kohlenstoff vergrößert, die Kantenlänge ist bei 1,18 Proz. C und 1100° 3,64 Å.-E. Ebenso ergab sich beim Abschrecken von 1100° ein etwas größeres Raumgitter als von 1000° aus. Die Schärfe der Linien beweist, daß das Eisengitter durch den Kohlenstoff gleichmäßig deformiert wird. Auch das des  $\alpha$ -Eisens im Martensit scheint durch den

Kohlenstoff beeinflusst zu werden. Die Bereiche des homogenen  $\alpha$ -Eisen-Raumgitters im Martensit sind außerordentlich klein. Bei einem von 760° abgeschreckten Stahl mit 0,80 Proz. C scheint die Grenze zum völlig amorphen Zustande erreicht zu sein. Das Debye-Photogramm von Zementit (der aus einem hypereutektoidischen Stahl und aus weißem Gußeisen elektrolytisch in n-Essigsäure isoliert war) und einem gut ausgebildeten Kristall von Spiegeleisen erwiesen sich als identisch. Laue-Photogramme zeigten, daß der Zementit zum orthorhombischen System gehört mit dem Achsenverhältnis 0,670:0,775:1 und den Elementarkanten 4,53; 5,11 und 6,77 Å.-E. Die Grundgruppe besteht aus vier Molekülen  $\text{Fe}_3\text{C}$ : sein spezifisches Gewicht ist 7,62.

BERNDT.

**Frank Adcock.** The internal mechanism of cold-work and recrystallisation in cupronickel. *Engineering* **113**, 340—342, 1922, Nr. 2933; *Nature* **109**, 396, 1922, Nr. 2734. Die graphische Darstellung der im 1. Teil gefundenen Ergebnisse (s. diese Ber. S. 669) lehrt, daß ein merkliches Weicherwerden erst eintritt, wenn die Temperatur über diejenige steigt, bei welcher Rekristallisation angefangen hat. — In ähnlicher Weise wie das 88 Proz. gewalzte Material wurde dann auch das 50 Proz. gewalzte untersucht. Die ersten Zeichen der Rekristallisation zeigen sich hier bei 680°, während sie bei 665° vollendet war. Zwischen der Orientierung der neuen und der alten Körner bestand kein Zusammenhang. Im übrigen ergab sich, daß die Ätzstreifen die Spuren der Ebenen sind, längs welcher das Gleiten beim Walzen vor sich gegangen war. Diese enthalten eine gewisse Menge amorphen Materials, in welchem kristallinische Fragmente eingebettet sind, die während des Gleitens von den Kristallen abgerieben sind. Beim Anlassen wachsen diese in das amorphe Material hinein und geben Veranlassung zur Bildung von Streifen neuer Kristalle. Da hiervon mehr in einer Richtung der Spannungsebenen vorhanden ist, wachsen die neuen Kristalle hauptsächlich in diesen Richtungen. Die Orientierung der Kristallfragmente folgt ganz dem Zufall.

BERNDT.

**William D. Harkins and Lathrop E. Roberts.** Vaporization in steps as related to surface formation. Seventh Paper on the Orientation of Molecules in Surfaces. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **44**, 653—670, 1922, Nr. 4. [S. 753.]

EBERT

**P. Oberhoffer und E. Piwowarsky.** Zur Bestimmung der Gase im Eisen. *Stahl und Eisen* **42**, 801—806, 1922, Nr. 21. Da beim Heißextraktionsverfahren (Schmelzen im Vakuum) Reaktionen eintreten, so sind die damit erzielten Ergebnisse nicht richtig. Es wurde deshalb eine Kaltumsetzung mit Sublimat oder Brom im möglichsten Vakuum versucht. Diese beiden Verfahren ergeben in bezug auf die kohlenstoffhaltigen Gase übereinstimmende und bedeutend niedrigere Werte als die erste Methode. Für die Wasserstoffbestimmung ist indessen auch die Aufschließung mit Sublimat nicht geeignet, da hierbei eine sekundäre Reaktion eintritt. Bezüglich des Stickstoffs konnten noch keine endgültigen Schlüsse gezogen werden. Bei einem Thomas- und Martin-Eisen ergab sich, daß die Menge der kohlenstoffhaltigen Gase durch die Desoxygenation nur unwesentlich, die des Wasserstoffs gar nicht geändert oder sogar etwas erhöht wird. Versuche mit im Schmelzfluß mit CO oder  $\text{CO}_2$  gesättigten Elektrolysen lieferten das (allerdings noch nicht endgültige) Ergebnis, daß die Löslichkeit des CO unabhängig vom C-Gehalt zu sein scheint und etwa 6 cm<sup>3</sup> auf 100 g Metall trägt. Bisher konnte auch nicht bestätigt werden, daß die gelöste  $\text{CO}_2$ -Menge mit dem C-Gehalt steigt, die Ergebnisse schwanken vielmehr um 7 cm<sup>3</sup> auf 100 g Metall.  $\text{O}_2$  wirkt deutlich oxydierend, während bei CO gleichzeitig oxydierende und kohlenende Wirkung eingetreten war.

BERNDT.

**H. Moore and S. Beckinsale.** Season-cracking in condenser tubes. *Engineering* **113**, 337—340, 1922, Nr. 2933. Zwei geplatze Kondensatorrohre zeigten den typischen Altersbruch. In dem Korrosionsbelag des einen wurde als Ursache dafür Ammoniak nachgewiesen; bei dem anderen ist dies wahrscheinlich durch das Seewasser beim Gebrauch ausgewaschen. Eine große Reihe untersuchter neuer Rohre hatte Brinellhärten von 140 bis 160. Im übrigen verhielt sich das zu den Rohren gebrauchte Messing (70:29:1) genau wie das früher untersuchte 70:30 Messing. Es wurden Versuche mit auf 10, 15 und 20 t/Quadratzoll maximal gespannten Streifen angestellt, die bei 200 bis 325° geglüht wurden. Dabei zeigte sich, daß die anfängliche Verringerung der Spannung schnell erfolgt, zum Schluß aber langsamer. Starke anfängliche Spannungen bleiben auch nach sechsstündigem Anlassen bei 200 bis 225° erhalten. Mit steigender Temperatur wächst jene Geschwindigkeit. Je größer die Anfangsspannung, um so höher ist auch die verbleibende Restspannung, obwohl die Verringerung bei hohen ursprünglichen Spannungen größer ist. Durch in bezug auf Dauer und Temperatur geeignetes Glühen kann die Spannung weitgehend verkleinert werden, wobei die Härte noch etwas steigt; gleichzeitig wird die Proportionalitätsgrenze beträchtlich, die Fließgrenze etwas gesteigert, während die Festigkeit im wesentlichen unbeeinflusst bleibt und bei höheren Temperaturen abnimmt; über 300° beginnen auch die beiden ersteren zu fallen. Die Grenze der Spannung, unterhalb derer kein Altersbruch erfolgt, kann noch nicht angegeben werden, sie dürfte aber in der Regel bei etwa 10 t/Quadratzoll liegen, sicherheitshalber wird man aber nur 4 bis 5 t zulassen. Messing, das bei der Quecksilberprobe nicht platzt, wird auch keinen Altersbruch zeigen, vorausgesetzt, daß nicht Ammoniak einwirken kann. Stark gespannte Rohre müssen zwei Stunden auf 275° oder eine Stunde auf 300° angelassen werden: im allgemeinen wird eine kürzere Zeit, etwa 30 Minuten, genügen.

BERNDT

**George K. Burgess.** Tests of centrifugally cast steel. *Techn. Pap. Bur. of Stand.* Nr. 192, 22 S., 1921. [S. 750.]

BERNDT.

**P. J. Haler.** The prevention of distortion in case hardening. *Amer. Mach* **56**, 103 E—104 E, 1922, Nr. 14. Die nach dem Härten beobachteten Deformationen rühren her von falscher Wärmebehandlung (ungeeignete Ofenkonstruktion, die ungleichmäßige Erwärmung bewirkt) und von unvermeidlichen Volumenänderungen. An einem 8" Leerring, der im Einsatz gehärtet war, wurden nach dem Abschrecken in zwei zueinander senkrechten Durchmesser Änderungen um 0,0442" bzw. 0,0338" beobachtet. Bei anderen Ringen traten solche von +0,01" bis +0,04" auf. Bei im Einsatz gehärteten Hohlzylindern von 0,9" Außendurchmesser und 1,9" Länge wuchs die Dichte von 7,739 auf 7,94, während sie bei einem Stahl mit 0,85 Proz. C nach dem Härten von 7,85 auf 7,78 sank.

BERNDT.

**W. Rosenhain.** Some cases of failure in „Aluminium“ alloys. *Engineering* **113**, 308, 1922, Nr. 2932. *Nature* **109**, 397, 1922, Nr. 2734. An Aluminiumlegierungen haben sich oft unliebsame Veränderungen (Deformationen und Zerfall) gezeigt. Bei zwei derartigen Proben hat aber die Untersuchung ergeben, daß es sich gar nicht um Al-, sondern um Al-haltige Zn-Legierungen (mit 81 bzw. 54 Proz. Zn und nur 17,1 bzw. 43,12 Proz. Al) handelte.

BERNDT.

**M. Dreifuss.** Berichtigung zur Abhandlung Tellur-Bleilegierungen und Tellur-Antimon-Bleilegierungen. *ZS. f. Elektrochem.* **28**, 224, 1922, Nr. 9. 10. Vgl. diese Ber. **3**, 571, 1922.

BERNDT.



ew Aluminium Alloys of High Strength. Chem. and Metallurg. Eng. **26**, 689—694, 1922, Nr. 15. [S. 751.] BERNDT.

J. Hanson and Marie L. V. Gayler. A further study of the alloys of aluminium and zinc. Engineering **113**, 666—667, 1922, Nr. 2943; Nature **109**, 397, 1922, Nr. 2734. In der Fortsetzung des ersten Teils (s. diese Ber. S. 669) werden einige Hinweise zur Deutung der  $\beta$ -Komponente gegeben, die aber noch nicht zu einem abschließenden Urteil führen. — Von  $360^{\circ}$  aus abgeschreckte Proben mit 81 bis 79 Proz. Zn, welche bei jener Temperatur völlig aus der  $\beta$ -Komponente bestanden, zeigten zunächst ein rasches Ansteigen der Härte, welche nach 5 bis 6 Minuten ein Maximum erreichte. In derselben Weise steigt ihre Temperatur, woraus folgt, daß die Härtezunahme eine direkte Folge des Zerfalls der  $\beta$ -Komponente und ihrer Ersetzung durch eine außerordentlich feine Doppelstruktur ist. Der nach dem Maximum erfolgende Abfall läßt sich durch das Zusammenballen der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Teile erklären. Wurden die Proben nach dem Abschrecken auf  $0^{\circ}$  gehalten, so war der Härteanwachs wesentlich geringer. Ebenso wurden Legierungen mit 60 bis 20 Proz. Zn (die von der  $\gamma$ -Komponente gebildet werden) von  $430^{\circ}$  aus abgeschreckt. Bei 20 bis 30 Proz. Zn wurde auch bei  $0^{\circ}$  eine Zunahme der Härte beobachtet, wobei der größte Teil in der ersten Stunde erledigt war. Bei den höher Zn-haltigen Legierungen trat dies in 3 bis 4 Tagen nicht ein, wohl aber, wenn sie bei einer etwas höheren Temperatur gehalten wurden. BERNDT.

## 5. Elektrizität und Magnetismus.

J. Tauchmann. Die Materialien in der feinmechanischen Industrie und deren Prüfung. Präzision **1**, 310—313, 1922, Nr. 22. [S. 749.] BERNDT.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüämter, Nr. 148 u. 149. Elektrot. ZS. **5**, 791—792, 1922, Nr. 23. SCHEEL.

Écombe. Sur la théorie de la pile. C. R. **173**, 834—836, 1921, Nr. 19. Die Gleichungen, auf denen die Gibbssche Theorie der Kette beruht, erfordern die in der Abhandlung von Gibbs nicht ausdrücklich ausgesprochene, aber von manchen Autoren zur Basis der Theorie gemachte Hypothese, daß die von einer in Tätigkeit befindlichen Kette gelieferte Arbeit der nicht kompensierten Wärme gleich ist, welche die chemische Reaktion entwickeln würde, wenn sie bei offenem Stromkreis stattfände. Der Verf. schlägt vor, die Theorie der Kette auf einen einfacheren Satz zu gründen, der unmittelbar aus den Prinzipien folgt, auf denen er die Elektronentheorie der nicht kompensierten Wärme aufgebaut hat (C. R. **152**, 1911; Journ. de phys. 1911), und den er in der vorliegenden Abhandlung ableitet. Nach ihm ist die in einer in Tätigkeit befindlichen Kette entwickelte nicht kompensierte Wärme gleich der Joule'schen Wärme ( $ri^2 dt$ ), die sich in ihr infolge ihres inneren Widerstandes  $r$  und der Stromstärke  $i$  entwickelt. BÖTTGER.

Theodore W. Richards and Theodore Dunham. The effect of changing hydrogen-ion concentration on the potential of the zinc electrode. Journ. mer. Chem. Soc. **44**, 678—684, 1922, Nr. 4. Die zur Orientierung bei  $18^{\circ}$  ausgeführten Versuche ergeben, daß Zusatz von  $H_2SO_4$  zur  $ZnSO_4$ -Lösung eine Erhöhung des Zinkpotentials zur Folge hat. Der Anteil von Flüssigkeitspotentialen an den Beobachtungen

wird abgeschätzt; es bleibt eine Steigerung übrig, die man qualitativ aus der Verminderung der Konzentration der  $\text{Zn}^{+}$  durch die Steigerung der  $\text{SO}_4^{-}$ -Konzentration erklären kann. Die Größe des Effekts beträgt schätzungsweise: bei  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (0,1 n) +  $\text{ZnSO}_4$  (0,1 n) wenige Millivolt, bei  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (4,0 n) +  $\text{ZnSO}_4$  (4,0 n) etwa 20 Millivolt.

EBERT.

**Carl Benedicks.** Kritische Studien der Literatur betreffend Thermospannungen im einmetallischen Kreise. Arkiv f. Mat., Astron. och Fysik 14 Nr. 20, 61 S., 1920; Häfte 3/4. Verf., der in einer Reihe von Arbeiten nachgewiesen zu haben glaubt, daß entgegen der bestehenden Ansicht auch in homogenen Metallen Thermoströme auftreten, wenn nur ein genügend starkes Temperaturgefälle in ihnen herrscht, durchforstet die ganze Literatur über Thermoelektrizität, um festzustellen, ob schon früher derselbe Effekt beobachtet wurde. Er kommt zu folgendem Ergebnis: In einer ersten Periode bis etwa 1835 sind zwar Thermoströme in einmetallischen Kreisen von Seebeck und Becquerel beobachtet worden, indessen ist der Einwand, daß ihr Auftreten eine Folge unvollkommener Homogenität ist, nicht mit Sicherheit zurückzuweisen. In einer zweiten Periode von 1835 bis 1885 wird auf Grund übereinstimmender Beobachtungen an flüssigen Metallen, wo jede Inhomogenität ausgeschlossen ist, die Meinung allgemein, daß Thermoströme in wirklich homogenen Metallen nicht auftreten können (Gesetz von Magnus. 1885). In einer dritten Periode tauchen vereinzelt Zweifel an dem Gesetz von Magnus auf (Rosing 1898; Egg-Sieberg 1900), aber erst Verf. erbringt (1916 f.) den einwandfreien Beweis für die Existenz von Thermoströmen in homogenen einmetallischen Kreisen. Die Geschichte der Frage sei ein Beispiel für die Unökonomie der Wissenschaft, die mit unvollkommenen Mitteln oft dieselben Versuche wiederholt und ein negatives Ergebnis anerkennt, ehe die wirksamsten Hilfsmittel erprobt sind. (Ausführliches Literaturverzeichnis.) FR. HOFFMANN.

**Kurt Emil Müller.** Ein Beitrag zur Theorie der Elektrizitätsströmung in anisotropen Körpern. Ann. d. Phys. (4) 67, 201–211, 1922. Nr. 3. Ausgehend aus der spezialisierten Form:

$$\lambda_1 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x_1^2} + \lambda_2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x_2^2} + \lambda_3 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x_3^2} = 0$$

( $\lambda$  Leitfähigkeitstensor,  $\varphi$  Potential der elektrischen Kraft) wird die Strömungsintensität  $J$  im Raume bzw. in Platten berechnet. Im ersten Falle werden punktförmige und lineare Elektroden behandelt.  $J$  erscheint hierbei als Funktion elliptischer Integrale (in der Legendreschen Normalform). Ähnliches gilt auch für den zweiten Fall, wobei auch spezielle Annahmen in bezug auf  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  gemacht werden, die dann eine elementare Berechnung von  $J$  ermöglichen.

RONA.

**A. Wendt.** Charakteristiken belichteter Selenzellen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 3, 26, 1922, Nr. 1. [S. 789.]

PRINGSHEIM.

**Wilhelm Biltz und Arthur Voigt.** Sind Tantal- und Niobpentachlorid in geschmolzenem Zustande Elektrizitätsleiter? ZS. f. anorg. Chem. 120, 71–76, 1921, Nr. 1. Beschrieben wird Darstellung, Reinigung und Analyse von  $\text{TaCl}_5$  und  $\text{NbCl}_5$ . Für die spezifische Leitfähigkeit wird gefunden

$$\text{für } \text{TaCl}_5: \kappa = 0,30 \cdot 10^{-6} \text{ (für 230 bis 240}^\circ\text{)}$$

$$\text{für } \text{NbCl}_5: \kappa = 0,22 \cdot 10^{-6} \text{ (für 220 bis 235}^\circ\text{)}.$$

Beide Stoffe sind also praktisch Isolatoren.

EBERT.

**A. L. Norbury.** Der elektrische Widerstand von verdünnten metallischen festen Lösungen. Trans. Faraday Soc. 16, 570–602, 1921, Juli. An Hand der ein-

slägigen Literatur werden zunächst allgemein die Angaben über den elektrischen Widerstand erörtert, hierauf an Hand von Beispielen der Widerstand bei verschiedenen verdünnten metallischen, festen und geschmolzenen Lösungen besprochen und schließlich ein Vergleich mit anderen Eigenschaften der Elemente und Betrachtungen über den Dispersionsgrad und die elektrische Leitfähigkeit angestellt. An der anschließenden Diskussion beteiligten sich T. M. Lowry, A. W. Porter, H. Borns, J. L. Laughton und der Verf. Es folgen Bemerkungen von E. D. Campbell und eine Applik von Norbury. \*DITZ.

**Hen E. Stearn.** Ionic equilibria of strong electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 670—678, 1922, Nr. 4. Es soll geprüft werden, inwieweit in gemischten Lösungen von Alkalihalogeniden Anzeichen für komplexe Ionen, wie z. B.  $KCl_2$  usw., vorliegen; Verf. vergleicht hierzu die gemessenen Werte der molekularen Leitfähigkeit mit den theoretischen Werten, die das Arrheniussche Prinzip der isohydrischen Lösungen verlangt. Gemessen wurde an Lösungen zweier Salze (in den Verhältnissen 1, 2:1, 1:2) mit gleichem Anion bis zu der Gesamtkonzentration  $4n$ ; für sie werden auch die Dichten mitgeteilt, für die konzentrierteren Lösungen noch die innere Reibung (alles für 25°). — Es finden sich tatsächlich mit zunehmender Konzentration kleine, aber regelmäßig wachsende Unterschreitungen der Arrheniusschen Werte; man könnte also an Komplexbildung denken, doch stimmt die hieraus folgende Neigung der Ionen zur Komplexbildung nicht mit ihrem sonstigen Verhalten überein, es ergibt sich z. B. für J als schwächer als für  $Cl^-$ . EBERT.

**James Kendall.** The abnormality of strong electrolytes and the ionisation theory of Ghosh. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 717—738, 1922, Nr. 4. [S. 755.] EBERT.

**Richard Lorenz.** Wie findet man den Grenzwert des molaren Leitvermögens starker Elektrolyte? Mit 2 Figuren im Text und 1 Tafel. 16 S. Leipzig, Verlag Leopold Voss, 1921. Sonderabdruck der diese Ber. **2**, 1318, 1921 veröffentlichten Arbeit. EBERT.

**Trey.** Über Büschellichtschlieren. Phys. ZS. **23**, 193—197, 1922, Nr. 9. Fortsetzung einer früheren Arbeit (diese Ber. **2**, 1319, 1921) veröffentlicht der Verf. weitere Aufnahmen von Schlieren, die durch Büschelentladungen erzeugt worden sind. Durch Ausmessung der von der Entladung ausgehenden Schallwellen kann die Zeit zwischen Entladung und Schlierenaufnahme bestimmt werden. Es zeigt sich, daß die Schlieren bis etwa  $5 \cdot 10^{-3}$  sec nach der Entladung verfolgt werden können. Durch Auflösung des Illuminatorfunken in mehrere Partialentladungen und Bewegung der Platte senkrecht zur Entladungsstrecke werden die aufeinanderfolgenden Stadien einer Schliere erhalten. Bei allmählicher Steigerung der Entladungsspannung wird das Wachstum der Schlieren und der an diesen deutlich kenntliche Übergang von einer Entladungsform zu einer anderen (Glimmen, Büschel, Funken) verfolgt. Die polaren Unterschiede der Schlieren an den zwei Polen sind dieselben wie die der Büschelentladung und der elektrischen Figuren: größere Länge und Verästelung am positiven Pol. Auf manchen Aufnahmen glaubt der Verf. einen von einem Punkte der Entladungsstrecke gegen die beiden Elektroden verlaufenden Doppelbüschel zu erkennen. K. PRZIBRAM.

**P. Waran.** An Interesting Case of Mechanical Disintegration caused by Positive Ions. Phil. Mag. (6) **43**, 226—229, 1922, Januar, Nr. 253. Die Kapillare einer Geissleröhre mit reinem Stickstoff von einigen Millimetern Druck wird in ein transversales Magnetfeld von 10000 Gauß gebracht. Bei 15 Milliampere Belastung



zeigen sich in wenigen Sekunden an der Innenwand der Kapillare matte, wie mit dem Sandgebläse geritzte Streifen, die unter dem Mikroskop eine Art Fischgrätenmuster aufweisen. Aus dem Ablenkungssinn folgt, daß diese Erscheinung durch die positiven Ionen erzeugt wird; man hat es also mit einer Zerstörung der Glasoberfläche durch den Aufprall positiver Ionen zu tun. Die Regelmäßigkeit des Musters, das aus annähernd gleich langen Furchen in annähernd gleichen Abständen besteht, soll den Gegenstand einer weiteren Untersuchung bilden.

K. PRZIBRA.

**Maria Bělář.** Mitteilung aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 143. Über Beeinflussung der Ionenbeweglichkeit in Luft durch Dämpfe. S.-A. Wien. Ber. **130** [2a], 373—381, 1921, Nr. 7/8. Nach dem Wiener Anzeiger schon referiert, diese Ber. S. 324—325.

K. PRZIBRAM.

**Hanns Jung.** Über einige im elektrodenlosen Ringstrom erzeugte Spektren. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **3**, 6—7, 1922, Nr. 1. [S. 786.]

V. ANGERER.

**H. Rausch von Traubenberg und J. Hahn.** Über den Durchgang von Kanalstrahlen durch feste Materie. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **3**, 23—24, 1922, Nr. 1; ZS. f. Phys. **9**, 356—368, 1922, Nr. 6. Magnetisch zerlegte und durch einen engen Spalt homogen gesiebte Kanalstrahlen werden auf Geschwindigkeit und Ladung untersucht. Auf Geschwindigkeit in der Weise, daß sie ein zweites Magnetfeld passieren und aus bekanntem  $e/m$ , Feldstärke  $H$  und Ablenkung  $y$  ihre Geschwindigkeitsgröße  $v$  liefern. Auf Ladung derart, daß sie in einem für die Zwecke der Untersuchung passend konstruierten Auffänger gesammelt werden. — Die wesentliche Frage ist in beiden Fällen das Verhalten der Strahlen beim Durchtritt durch Goldfolie. Für die Geschwindigkeit, die sich übrigens, sowohl bei H- wie bei O-Strahlen, in Übereinstimmung mit W. Wiens Angaben (Handb. d. Rad. IV, S. 52) in der Weise ermitteln läßt, daß man als wirksame Spannung nur etwa die Hälfte der an der Röhre gemessenen einsetzt, ergibt sich keine wesentliche Bremsung der Strahlgeschwindigkeit durch Goldfolie. Nur ein kleiner Teil erleidet Geschwindigkeitseinbuße, so daß der vorher homogene Strahl die Folie inhomogen verläßt. — Bei der Ladungsbestimmung stellt sich heraus, daß H-Strahlen etwa unterhalb 7500 Volt neutral, oberhalb dieser Grenze die Folie positiv verlassen, O-Strahlen aber beim Passieren der Folie stets zur Neutralität abgesättigt werden. Der Nachweis des Durchtritts neutraler Strahlen läßt sich durch die großen Mengen sekundärer Elektronen führen, welche, an der Rückseite der durchsetzten Folie ausgelöst, von dort in den Auffänger gelangen. In der Hauptmessung müssen diese Sekundärelektronen durch ein Hilfsmagnetfeld beseitigt werden. — Der Nachweis des Durchtritts positiv geladener H-Teilchen durch Goldfolie ist gegenüber Rausch von Traubenburgs früherer Messung (Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1914; Jahrb. d. Rad. u. Elektr. **16**, 283, 1920) eine wesentliche Ergänzung. Für das Bestehen einer Geschwindigkeitsgrenze werden zwei Möglichkeiten in Betracht gezogen. Entweder es handelt sich um die Abhängigkeit der Absättigung von der Relativgeschwindigkeit zwischen H-Ion und Elektron, oder um die abermalige Ionisation des zunächst in der Folie neutralisierten H-Atoms durch Stoß. Für ersteres Bild werden die Verhältnisse des kontinuierlichen Spektrums jenseits der Grenze des Linienspektrums herangezogen und der Erscheinung der Reichweite bei  $\alpha$ -Strahlen in Parallele gestellt, für letzteres die Kenntnis der Ionisierungsspannung des Wasserstoffs angewendet.

H. BAERWALD.

**Otto Koppius.** A comparison of the thermionic and photoelectric work function for platinum. Phys. Rev. (2) **18**, 443—455, 1921, Nr. 6. [S. 788.]

**K. Bergwitz.** Abhängigkeit des Photostromes von der Temperatur der Lichtquelle. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **3**, 25—26, 1922, Nr. 1. [S. 788.] PRINGSHEIM.

**L. Mohler and Paul D. Foote.** Characteristic soft X-rays from arcs in gases and vapors. *Scient. Pap. Bur. of Stand.* **17**, 471—496, 1922, Nr. 425. Die Verf. ermitteln die Mindestspannungen, die erforderlich sind, um in einer gas-erdünnten Entladungsröhre mit Wehneltkathode durch Elektronenstoß auf die Gas-moleküle oder auch auf feste Körper charakteristische Röntgenstrahlung hervorzurufen. Das Eintreten dieses Falles wird teils dadurch erkannt, daß die Ionisierung der Gase stetig zunimmt, teils dadurch, daß ein durch die Strahlung ausgelöster Photostrom stetig anwächst. Im übrigen muß hinsichtlich der Apparatur auf die Originalarbeit verwiesen werden. In Form von Gasen bzw. Dämpfen wurden untersucht: K, Na, Mg, S, C [als CO, CCl<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>], Cl, N, O. Das Ergebnis zeigt folgende Tabelle:

Element	Kritische Spannung in Volt	Entsprechende Wellenlänge in Å.-E.	Element	Kritische Spannung in Volt	Entsprechende Wellenlänge in Å.-E.
K	19 ± 1	650	S	122 ± 1	101
	23 ± 1	537		152 ± 3	81,2
Na	17 ± 2	725	C	75	165
	35 ± 2	353		234 ± 4	52,7
Mg	33	374	Cl	272 ± 2	45,4
	46 ± 1	268		157	78,6
P	95	130	N	198 ± 3	62,3
	110	112		352	35,1
	126 ± 1	98,0	O	374	33,0
	163	77,1		478	25,8

Verf. deuten die gefundenen kritischen Spannungen als Anregungsspannungen von *L*-Serien bzw. *K*-Serien mit Hilfe der bekannten Beziehung:  $e \cdot V = h \cdot \nu$ . Soweit ein Vergleich mit direkt bestimmten Absorptionswellenlängen möglich ist, ist die Übereinstimmung befriedigend. — An festen Körpern Ni und W wurde eine sehr reiche charakteristische Strahlung ohne merkliche kontinuierliche Strahlung festgestellt, die beim Ni bereits bei 80 Volt einsetzt. BEHNKEN.

**K. Marsh and A. W. Stewart.** A Magnetic Model of Atomic Constitution. *Nature* **109**, 340, 1922, Nr. 2733. [S. 759.] STÖCKL.

**L. Cortie.** Terrestrial Magnetic Disturbances and Sun-spots. *Nature* **99**, 44, 1922, Nr. 2724. Fortsetzung von *Nature* 29. 12. 1921. S. 566 (Evershed) und *Nature* 27. 10. 1921, S. 272 (Cortie). Die magnetische Störung, welche am 12. 5. 1921 begann und zwischen 19. und 21. 5. 1921 in einen Sturm überging, konnte bis zum 4. 12. verfolgt werden, also 207 Tage lang. Sie umfaßte also 8 synodische Sonnenumdrehungen mit einer mittleren Periode von 27,13 Tagen. (Entsprechende siderische Periode 25,25<sup>d</sup> oder 14,26<sup>o</sup> pro Tag. Das ist die Umdrehungsperiode für Breiten zwischen 10<sup>o</sup> und 15<sup>o</sup> nach Carrington.) Hiermit stimmt nach Evershed die Auftreitreihe der Störungen vom 22. 3. bis 29. 9. 1921 vollkommen überein. — Berücksichtigt man die Verschiebung der Sonnenflecken, welche vom Dezember 1920 an beobachtet wurden, so geben jene Messungen einen weiteren überzeugenden Beweis für die Anschauungen von Carrington. STÖCKL.

**L. Lasareff.** L'anomalie magnétique dans le gouvernement de Koursk. *Annexe aux proc. verb. de l'Acad. des Science de Russie*, 1921, 12 S. Von 1896 bis

1918 nahm Leyst die erdmagnetischen Elemente an 4500 Punkten des Regierungsbezirks Kursk auf, um die Ursachen der starken Störung und den Verlauf derselben aufzuklären. Er fand zwei Störungszonen:

1. Eine nördliche, welche von Dmitrov (Regierungsbezirk Orel) ausgeht, sich über Fatesch, Kursk, Stigry, Tim erstreckt bis in das Gebiet des Regierungsbezirks Woronesch.
2. Eine südliche, zu welcher die bereits seit längerer Zeit bekannten gestörte Gebiete des Regierungsbezirks Kursk gehören (Gebiete von Obojan, Belgorad, Koroča, Nowy-Oscol.)

Beide Gebiete erstrecken sich aus NW—SE; Breite 2 bis 3 km. Leyst starb 1918; es scheint, daß eine Veröffentlichung seiner Messungen unmöglich ist. Deswegen wurde 1918 mit einer Neuvermessung begonnen. — Apparat: Vereinfachter Deflektor nach Collongue. Die Untersuchung ist nach Methoden ausgeführt, welche in der russischen Marine zur Bestimmung der erdmagnetischen Störungen benutzt wurden. — Genauigkeit für  $H$ ,  $Z$ ,  $D$  0,25 Proz. Zur Ermittlung der drei Werte an einem und demselben Punkte sind nur 20 Minuten notwendig. — Auch diese Messungen ergaben, wie die von Leyst zwei Störungszonen; die Gebiete stärkster Abweichung sind sehr schmal und erstrecken sich von NW—SE (etwa westlich der Verbindungslinie Stigry—Tim). — Das Gebiet weist die stärksten Störungen auf, die auf unserem Planeten überhaupt bekannt sind. Als Ursache dieser Störungen werden Lager von magnetischen Gesteinen angesehen, welche (bei Erdbeben) längs Bruchlinien gegeneinander versetzt sind. — Die Ergebnisse sind zeichnerisch dargestellt. Das Zahlenmaterial selbst ist nicht mitgeteilt.

STÖCKL.

**Charles F. Brush.** Discussion of a Kinetic Theory of Gravitation II, and Some New Experiments in Gravitation. Phys. Rev. (2) 18, 125—126, 1921, Nr. 2. [S. 745.]

SMEKAL.

**Harold H. Potter.** Note on the gravitational acceleration of bismuth. Phys. Rev. (2) 19, 187—188, 1922, Nr. 2. [S. 745.]

SMEKAL.

**Ludwig Bergmann.** Messungen im Strahlungsfelde eines Hertzschen und eines Abrahamschen ungedämpften Erregers. Ann. d. Phys. (4) 67, 13—42, 1922, Nr. 1. Die benutzten Oszillatoren wurden mit Schott-Röhren in der von Barkhausen und Kurz angegebenen Schaltung zu ungedämpften Schwingungen angeregt. Die Resonanzkurven des Senders zeigen sehr gute Konstanz der Schwingungen. Die Wellenlänge wurde nach der Methode der stehenden Wellen bestimmt. Es zeigte sich bei ungedämpftem Empfänger eine starke Verschiebung der Maxima nach der Reflexionswand hin, die bei gedämpften Sendern bisher nur beim ersten Maximum beobachtet war. Sie rührt von der Sekundärstrahlung des Resonators her und kann durch Einschalten von Widerstand infolge vergrößerter Dämpfung beseitigt werden. Ein unter Berücksichtigung aller möglichen Fehlerquellen konstruierter Empfänger erlaubte eine Ausmessung des Strahlungsfeldes. Bei Benutzung eines Pyrit-Bronze-Detektors waren die Galvanometerausschläge dem Quadrat der wirksamen elektrischen Kraft des Feldes proportional. Die Abnahme der elektrischen Kraft mit der Entfernung vom Sender wird in der Äquatorebene und in der Richtung der Senderachse gemessen und steht mit der Theorie in Übereinstimmung. Die elliptischen Schwingungen im Felde werden für eine Anzahl Punkte ausgemessen. Die für das Zustandekommen der elliptischen Schwingungen abgeleitete Theorie stimmt mit der Beobachtung sehr gut überein. Mit einem linearen Empfänger von 25 bis 50 cm Länge wurde das Strahlungsfeld eines Hertzschen und eines Abrahamschen Oszillators in nächster Nähe des



senders sorgfältig ausgemessen. Der Hertzsche Oszillator hatte Kugeln von 7 cm Durchmesser und 53 cm Abstand der Kugelmitten,  $\lambda = 206$  cm; der Abrahamsche Erreger war stabförmig, ganze Länge 89 cm,  $\lambda = 207$  cm. Die Lage der ermittelten Kreisgebiete wird mit der von Caspar theoretisch abgeleiteten verglichen. Bei beiden Sendern liegen sie in einem streifenförmigen Gebiet, das sich bei den benutzten Sendern in 50 cm Abstand parallel zur Oszillatorachse hinzieht. Beim Hertzschen Oszillator finden sich keine absoluten Kreisgebiete, während sie beim Abrahamschen Sender schärfer ausgeprägt sind und an einigen Stellen fast völlige Kreisschwingungen ergeben. Wegen der Größe der Sender und Empfänger stimmen die Ergebnisse mit den theoretischen Resultaten Caspars, der Dipole vorausgesetzt hatte, nicht quantitativ überein.

LÜBCKE.

**Arkadijew.** Arbeit von A. Leontiewa. Über die Entladungspotentiale bei schnellen elektrischen Schwingungen. Phys. ZS. **23**, 159, 1922, Nr. 7. Berichtigung. Es werden die Aufschriften der von A. Leontiewa mitgeteilten Kurven (vgl. diese Ber. S. 380) berichtigt.

LÜBCKE.

**Walter Grösser.** Über das Ziehen des Zwischenkreisröhrensenders bei kapazitiver Kopplung. Arch. f. Elektrot. **10**, 317–338, 1921, Nr. 8/9. Im Anschluß an Pogosowskis Theorie des Ziehens für induktiv gekoppelte Schwingungskreise (diese Ber. **2**, 1354, 1921) wird das Ziehen von Zwischenröhrensendern bei rein kapazitiver Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis rechnerisch untersucht. Die Dämpfungen der Koppelschwingungen werden nach einer früheren Arbeit des Verf. (diese Ber. **262**) als bekannt vorausgesetzt. Es werden zunächst die Zusatzdämpfungen berechnet, die bei einem Zwischenkreisröhre sender zu den Dämpfungen der langsamen und raschen Koppelschwingungen zweier kapazitiv gekoppelter Schwingungskreise hinzutreten. Aus der Diskussion der Zusatzdämpfungen ergibt sich, daß die rasche Koppelschwingung im allgemeinen leicht erzeugt werden kann, außer wenn bei loser Kopplung der Primärkreis eine kleinere ungekoppelte Eigenfrequenz besitzt als der Sekundärkreis. Das Verhalten der raschen Koppelwelle ist dasselbe wie bei induktiver Kopplung. Die langsame Schwingung ist dagegen allgemein nicht so leicht zu erregen, gelingt nur leicht in dem Falle, wo bei sehr loser Kopplung die ungekoppelte Eigenfrequenz des Primärkreises kleiner ist als die des Sekundärkreises. Die Zieherscheinungen werden in unmittelbarem Anschluß an die Bedingungen für die Erzeugung der langsamen und raschen Koppelschwingung ganz eingehend behandelt. In Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Qualitativ entspricht das Verhalten der Zieherscheinung bei kapazitiver Kopplung ziemlich genau dem bei induktiver, nur für kleine Dämpfungen zeigen sich Unterschiede. Die Fragen, ob man bei bestimmter Verstimmung der beiden Kreise die langsamere oder die raschere Koppelschwingung erhält und wie groß die Gitterkopplung sein muß, die man dazu mindestens benötigt, werden auch quantitativ ausführlich diskutiert.

LÜBCKE.

**Analysis of sound.** Part I. **Guy Barlow** and **H. B. Keene.** The experimental analysis of sound in air and water: Some experiments towards a sound spectrum. Part II. **G. Barlow.** The theory of analysis of an electric current of periodic interruption. Phil. Trans. Roy. Soc. London (A) **222**, 131–166, 1922, S. 598. [S. 756.]

LÜBCKE.

**W. Austin.** Bestimmung der Richtung atmosphärischer oder statischer Störungen in der drahtlosen Telegraphie. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **19**, 115–126, 1922, Nr. 2. Beobachtungen des Verf. an zahlreichen Orten der Vereinigten Staaten. Die Natur und Ausgangspunkte statischer atmosphärischer Störungen führen zu

folgenden allgemeinen Ergebnissen: Die statischen Störungen sind in weitgehender Maße gerichtet. Solche Störungen, die mit der Wellenlänge in ausgesprochenen Maße zunehmen, kommen aus großer, solche, die nur wenig mit der Wellenlänge schwanken, aus verhältnismäßig geringer Entfernung. Hinsichtlich der Abstimmung auf der Empfangsstation zerfallen die Störungen in zwei Typen, einmal solche, die eine reine Stoßwirkung zeigend über weite Wellenbereiche gehört werden, und solche, die ein begrenztes, oft kontinuierliches, Wellengebiet umfassen (Spektrum-Type) und gerade bei den gerichteten Störungen häufig sind. Der ursprüngliche Entstehungsort der Störungen liegt in der freien Atmosphäre; die ausgehende Wellenfront erdet sich und bewegt sich so weiter, als ob sie von einer Antenne an der Erdoberfläche herrührt. — Die Empfangsapparatur bestand aus einer auf denselben Detektorkreis wirkenden Kombination einer drehbaren Schleife mit einer ungerichtet offenen Antenne. In dem an letztere angeschalteten Schwingungskreis ist ein Umschalter (Wippe) angebracht. Zur Bestimmung der Richtung wird die Schleifenantenne so gedreht, daß bei einer bestimmten Stellung der Wippe die statische Störung ein Maximum, bei der entgegengesetzten ein Minimum ist. In Richtung der Schleifenachse liegt dann die Ursprungsstelle. Die Anordnung ist vorher durch Empfang von Signalen aus bekannter Richtung geeicht worden.

SÄNGEWALD

**John R. Carson.** Notes on the theory of modulation. Proc. Inst. Radio Eng. 10, 57—64, 1922, Nr. 1. Eine reine „modulierte“ Welle wird mathematisch definiert durch den Ausdruck  $f(t) A \cos \omega t$ . Bei der Lautbeaufschlagung eines Schwingungskreises in der drahtlosen Telephonie ist  $f(t)$  in der Regel die Summe sinusförmiger Terme (Signal-Welle) und obige Definition lautet in Worten: ... eine Welle von konstanter Frequenz, deren Amplitude proportional der Signalwelle ist. Verf. zeigt zunächst, daß es falsch ist, hieraus zu folgern, daß die resultierende Welle von konstanter Frequenz ist, sie stellt vielmehr einen Wellenbereich dar, dessen Breite nach beiden Seiten von der Grundfrequenz des Kreises gleich ist der größten in der Signalwelle enthaltenen Schwingungszahl. Man kann noch einen dieser Seitenbereiche unterdrücken und erhält somit als Mindestbereich ausgesandter Frequenzen bei dieser „Amplitudenänderungsmethode“ einen von der einfachen Größe der Signalfrequenz. Für die Radiopraxis ist die Einengung dieses Bereiches ein wichtiges Ziel, das man auf anderem Wege zu erreichen suchte durch die Methode der Frequenzänderung, wobei durch die Lautbeaufschlagung Selbstinduktion oder Kapazität des Schwingungskreises und damit die Frequenz unmittelbar geändert wird. Verf. deckt in der üblichen mathematischen Behandlung dieses Falles, die zu demselben Mindestbereich wie oben führte, einen tiefer liegenden Fehler auf und findet als wahren Mindestbereich der ausgehenden Frequenzen sogar einen doppelt so großen. Zu diesem Nachteil der „Frequenzänderungsmethode“ fügt eine weitere mathematische Analyse noch hinzu, daß die verschiedenen Signal-Teilfrequenzen nicht in proportionalem Maße wirken und daher das Signal verzerrt wird. Der Schluß der Arbeit zeigt, wie man bei allgemeinem Charakter der Funktion  $f(t)$  unter Einführung einer „generalisierten Frequenz“ verfahren kann.

SÄNGEWALD

**Max Dieckmann und Arthur Gebbert.** Verstärkung der Ströme in elektrischen Zellen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 19, 55—58, 1922, Nr. 1. Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, die bei Verwendung einer Zweigitter-Röhre und zweier gewöhnlicher Senderöhre gestattet, innerhalb gewisser Grenzen auch relativ intensiven Gleichstrom (bis zu etwa  $10^{-2}$  Amp.) zu verstärken, während die von Rosenberg und anderen verwandte Gleichstromverstärkerschaltung auf sehr schwache Ströme (etwa  $10^{-14}$  bis  $10^{-10}$  Amp.) beschränkt ist.

PETER PRINGSHEIM

**E. Wurm.** Das Klebwalzentelephon. ZS. f. Fernmeldetechn. **3**, 20—22, 1922, Nr. 2. Es wird darauf hingewiesen, daß bereits Edison vor 30 Jahren eine analoge Anordnung wie Johnson-Rahbeck mit Kreide, Ätzkali und etwas essigsaurer Quecksilberlösung als Halbleiter für lautsprechende Telephone und hochempfindliche Relais benutzt hat. Während seinerzeit die Wirkung der Anordnung durch elektrochemische Einflüsse zu erklären versucht wurde, ist für beide Ausführungsarten die elektrostatische am wahrscheinlichsten.

DROYSEN.

**K. Küpfmüller und P. Thomas.** Wechselstrombrücke zum Messen der Scheinwiderstände von Fernsprechkabeln. Elektrot. ZS. **43**, 461—464, 1922, Nr. 14. Zur Messung der betriebsmäßigen Kapazität und Ableitung symmetrischer Doppelleitungen mit geerdetem Mantel wird eine Schaltung der Wienschen Wechselstrombrücke angegeben. Die Wechselstrommaschine wird durch Widerstände und Kapazitäten so geerdet, daß die Speisepunkte der Brücke gleiches und entgegengesetztes Potential gegen Erde erhalten. Es ist dies nur dann dauernd der Fall, wenn die Scheinwiderstände der Erdung klein gegenüber den Scheinwiderständen der Brücke und den Maschinenerdkapazitäten sind. Die Abgleichung erfolgt durch eine besondere Brückenanordnung. Durch Vorschaltung eines Widerstandes vor die Brücke wird dann erreicht, daß die Mitte der zu messenden Kapazität Erdpotential annimmt, was der Betriebsbedingung entspricht. Der vorgeschaltete Widerstand ist bei symmetrischer Brücke gleich dem halben Wert der Vergleichswiderstände. Bei nicht völlig symmetrischer Doppelleitung wird das Mittel aus zwei Messungen mit vertauschten Adern genommen.

DROYSEN.

**Wm. Tschudy.** Umriß des Prinzips der Vakuum- oder Dichteregulierung für elektrische Dampfgleichrichter. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. **13**, 91—98, 1922, Nr. 3. Der Verf. bringt zunächst eine geschichtliche Übersicht über die Druckregulierung in Quecksilberdampfapparaten durch die von Hewitt angegebene Kondensationskammer und betont, daß die Kondensationskammer keine eigentliche Druckregulierung zuläßt, sondern nur verhindert, daß der Quecksilberdampfdruck einen vorher bestimmten Betrag überschreitet. Der Verf. berechnet nun aus den Temperaturmessungen im Quecksilberdampfbogen von Wills, Physical Review 1904, den Dampfdruck in einem Glasgleichrichter und kommt, da die zugrunde gelegten Celsius-temperaturen des Bogens proportional der Stromstärke verlaufen, zu starken Variationen des Dampfdruckes mit der Belastung. Bei 5,4 Amp. Anodenstrom z. B. erhält er einen Dampfdruck von 140 mm Hg. Im Anschluß hieran schlägt der Verf., um die Gleichrichtungsverluste zu beeinflussen, seine Druckregulierung vor. Entweder soll diese durch Regulierung der Temperatur des Kühlwassers oder durch Zufügung von Fremdgasen, die nach Bedarf wieder abgepumpt werden, erfolgen. Für Glasgleichrichter hält der Verf. selbst die letztere Regulierungsart für bedenklich.

PARTZSCH.

**Fritz Noether.** Über Stromaufnahme in Metallrohrleitungen und verwandte Erdungsfragen. Wiss. Veröffentl. Siemens-Konzern **1**, Heft 3, 35—60, 1922. Es werden hauptsächlich folgende Fragen gestellt: 1. Wenn Strom an der Erdoberfläche (z. B. aus den Schienen elektrischer Bahnen) in die Erde übertritt, so kann er von da in benachbarte Leitungsrohre gelangen. Welcher Stromanteil wird unter gegebenen Verhältnissen übertreten? 2. Der Austritt von Strom aus Masten von Hochspannungsnetzen zur Erde (infolge von Isolationsfehlern) gibt wegen des Spannungsabfalls in der Erde Anlaß zu großen Gefährdungen. Wie weit kann der Spannungsabfall verringert werden durch unterirdische Verbindung der Masten mittels eines Eisenbandes, das den Stromaustritt verteilt? — Für beide Fragen, die nahe verwandt



sind, lagen befriedigende theoretische Untersuchungen noch nicht vor. Unter geeigneten Voraussetzungen werden beide mittels der Feldgleichungen formuliert und führen auf eine lineare Integral- bzw. Integrodifferentialgleichung für die Strom- und Spannungsverteilung. Diese wird streng gelöst und weiterhin werden daraus für die technische Praxis brauchbare Näherungsformeln abgeleitet. F. NOETHER.

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**L. Courvoisier.** Zur Frage der Mitführung des Lichtäthers durch die Erde. *Astron. Nachr.* **213**, 281—288, 1921, Nr. 5106. Zunächst wird als theoretisches Ergebnis mitgeteilt, daß aus der Differenz von direkten und reflektierten Sternbeobachtungen nicht die Frage beantwortet werden kann, ob eine geschichtete Mitführung des Äthers durch die Erde vorhanden ist. Dieses theoretische Ergebnis wird bestätigt durch Courvoisiers Bearbeitung von älteren Meridianbeobachtungen des Polarsternes auf der Leidener Sternwarte. — Um aus Bestimmungen der astronomischen Aberration ein Urteil über den Grad der Mitführung des Äthers zu bekommen, verwendet Courvoisier die zahlreichen Polhöhenwerte des internationalen Breitendienstes, indem er die Näherungsformel

$$d\varphi = a \cos z (1 - \mu \sec^2 z)$$

ableitet, in der  $\mu$  den Mitführungsfaktor bezeichnet. Bei ruhendem Äther ist also  $d\varphi = a \cos z$ , während bei teilweise mitgeführtem Äther die Konstante der jährlichen Aberration gegenüber dem normalen Betrag um den Faktor  $1 - \mu \sec^2 z$  verkleinert wird, der abhängt von  $\mu$  und von der Zenitdistanz der beobachteten Sternpaare. Es ergeben sich schließlich die Zahlen

$$\mu = +0,00072 \pm 0,00052$$

$$\mu = +0,00060 \pm 0,00061$$

$$\mu = +0,00039 \pm 0,00064$$

die aber wegen ihres großen mittleren Fehlers, wie Courvoisier beweist, indem er noch näher auf die Wirkungen der säkularen Aberration eingeht, nicht dazu berechtigen, aus den untersuchten Polhöhenbeobachtungen des internationalen Breitendienstes auf eine Mitführung des Lichtäthers durch die Erde zu schließen. ERFLE.

**L. Courvoisier.** Über astronomische Methoden zur Prüfung der Lichtätherhypothese. *Astron. Nachr.* **214**, 33—35, 1921, Nr. 5114. Die Veröffentlichung einer Arbeit von P. Lenard über Fragen der Lichtgeschwindigkeit in den *Astron. Nachr.* **213**, 303—307, 1921 (diese Ber. S. 420) war die Veranlassung, daß Courvoisier schon jetzt — vor der endgültigen Bearbeitung seiner Beobachtungen am Babelsberger Vertikalkreis und vor der endgültigen Bearbeitung früherer Beobachtungen — zwei astronomische Beobachtungsmethoden beschreibt, die zur Bestimmung der Erdbewegung relativ zum Äther dienen können. Die Voraussetzung für die Möglichkeit, mittels der beiden Beobachtungsmethoden von Courvoisier ein brauchbares Ergebnis zu erhalten, ist, daß die absolute Erdgeschwindigkeit mindestens etwa 300 km/sec beträgt. Anzeichen für eine solch große Geschwindigkeit sind auch in einer früheren Arbeit von Courvoisier (*Astron. Nachr.* **213**, 281—288, 1921, siehe vorst. Ref.) gelegentlich der Behandlung des Einflusses der säkularen Aberration erhalten worden. — Von den Folgerungen aus der ersten Methode (an einem Meridiankreise bzw. an den Meridiankreisen zweier Stationen werden Zenitdistanzmessungen an einem sehr polnahen Stern ausgeführt) sei hier nur genannt: „Die aus Beobachtungen des Sterns in ver-

biedenen Stundenwinkeln abgeleiteten Polhöhen werden also periodische Schwankungen zeigen, deren Amplitude, entsprechend der Größe der Lorentz-Kontraktion, in dem Grundwerte des Verhältnisses  $v:c$ , absolute Erdgeschwindigkeit zu Lichtgeschwindigkeit, abhängt.“

auf die zweite Methode, welche auf der Bestimmung der Zenitdistanzdifferenz eines direkt und am Quecksilberhorizont reflektiert beobachteten Sterns (am besten wieder an polnaher Stern!) beruht, ist schon am Anfang der vorhin genannten Arbeit von Courvoisier kurz hingewiesen worden; bei ihr genügen schon die Beobachtungen von einem und derselben Station zur Bestimmung aller gesuchten Größen. ERFLE.

**Holweck.** Recherches expérimentales sur la liaison entre les rayons X et la lumière. Journ. chim. phys. 19, 261—263, 1921, Nr. 3. Zwischen den kurzwelligsten gemessenen, ultravioletten Strahlen ( $160 \times 10^{-8}$  cm) und den langwelligsten gemessenen Röntgenstrahlen ( $L\alpha$  von Zn  $\lambda = 12,34 \times 10^{-8}$  cm) besteht eine unerforschte Lücke. Der Verf. sucht diese Lücke auszufüllen und dabei folgende Fragen zu klären:

1. Bei welcher Wellenlänge wird die Absorption aus einer Atomeigenschaft (Röntgenstrahlen) zu einer Moleküleigenschaft (Lichtstrahlen)?
2. Die Absorption der Röntgenstrahlen nimmt mit wachsender Wellenlänge zu, die der Lichtstrahlen mit abnehmender Wellenlänge. Wo liegt das Maximum der Absorption?
3. Wie viele Absorptionssprünge, von denen jeder einem im Atom vorhandenen Energieniveau entspricht, gibt es?

Als Strahlenquelle dient ein metallenes Coolidgerohr mit einem Fenster aus einem bis  $0,8 \times 10^{-6}$  cm dicken Celluloidhäutchen, welches den Strahlen den Durchtritt zu einer unter niedrigem Druck stehenden Ionisierungskammer, bzw. zu einem evakuierten Elektroskop gestattet. Die verschiedenen Filter konnten von außen durch Schlitze in den Strahlengang gebracht bzw. daraus entfernt werden, ohne den Apparat zu öffnen. Die Wellenlängen der Absorptionssprünge wurden dadurch ermittelt, daß zunächst die sicheren Bestandteile der Strahlung durch Filter beseitigt wurden. Dann wurde der Absorptionskoeffizient als Funktion der an der Röhre liegenden Spannung bestimmt. Aus der Spannung, bei der der Sprung eintrat, wurde nach der Einsteinschen Formel die Wellenlänge berechnet. — Es wurden zunächst die Gase N, O und H untersucht mit dem Ergebnis, daß bis etwa 123 Å.-E. (entspr. 100 Volt) das Absorptionsspektrum der Röntgenstrahlen  $\mu = A \cdot \lambda^3 \cdot N^4$  gilt. Bis dahin ist also die Absorption eine reine Atomeigenschaft. Die  $L_1$ -Absorptionsgrenze von Al wurde bei  $64 \pm 2$  Volt, entspr. 193 Å.-E. gefunden. Celluloid befolgt bis  $100 \times 10^{-8}$  cm Wellenlänge ebenfalls das  $\lambda^3$ -Gesetz. Dann wächst die Absorption weniger schnell und erreicht ein Maximum in der Gegend von 360 Å.-E. (entspr. 35 Volt), um danach wieder abzunehmen. — Mit der erwähnten Apparatur ließ sich Strahlung nachweisen bis zu 25 Volt, entspr.  $2,493 \times 10^{-8}$  cm. Diese Wellenlänge liegt bereits im ultravioletten Lyman-Gebiet.

BEHNKEN.

**Emden.** Über Lichtquanten. Phys. ZS. 22, 513—517, 1921, Nr. 8. [S. 744.]

SMEKAL.

**Zschimmer.** Naturkonstanten und technische Konstanten der Gläser. Z. f. Elektrochem. 28, 194—201, 1922, Nr. 9/10. Es werden behandelt die Haltbarkeit, die thermische Widerstandsfähigkeit und die optischen Konstanten der Gläser.

H. R. SCHULZ.

**Schulz.** Die Herstellung von Spiegelflächen. ZS. f. Instrkde. 42, 84—88, 1922, Nr. 3. Ausführliche Inhaltsangabe eines kleinen, gemeinschaftlich von der Phy-

sikalischen und Optischen Gesellschaft in London herausgegebenen Sammelheftes mit Angaben über die bisher benutzten Prozesse zur Herstellung von spiegelnden Metalflächen durch chemische Prozesse bei normaler und höherer Temperatur, sowie durch Kathodenzerstäubung.

H. R. SCHULZ.

**Hans Schulz.** Eine Vorsatzplatte für photographische Objektive. ZS. f. wiss. Photogr. 21, 232—241, 1922, Nr. 9/12. Eine plankonkave und eine plankonvexe Linse aus gleichem Glase von gleichem Krümmungsradius werden mit geringem Luftabstand so zusammengelegt, daß sie eine planparallele Platte bilden. Durch Neigung der Plattennormale gegen die Achse des photographischen Objektivs, sowie durch Verschiebung der Platte in ihrer Ebene, läßt sich die Intensitätsverteilung für Büschel verschiedener Neigung in weiten Grenzen beeinflussen, gleichzeitig aber auch der Polarisationszustand.

H. R. SCHULZ.

**Heinrich Kessler.** Über technische Optik. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. 43, 62—65, 83—86, 97—99, 113—116, 1922, Nr. 4, 5, 6, 7. Verf. gibt einen Überblick über die in der Technik benutzten optischen Apparate. Außer den zur Kontrolle des Herstellungsprozesses dienenden Pyrometern und Spektroskopen werden erwähnt die Mikroskope für Materialprüfung, das Dilatometer und die zu Längenvergleichen bestimmten Apparate (Längenkomparator, Dickenmesser, Optimeter), sowie die Interferenzkomparatoren von Göpel und Kösters. Ferner werden kurz beschrieben die von der Firma Zeiss gebauten Werkstattmikroskope (für Gewindemessungen), verschiedene Arten technischer Refraktometer und in Verbindung mit den Entfernungsmessern die Stereokomparatoren.

H. R. SCHULZ.

**E. Schoof.** Monochromator für ultraviolettes Licht. ZS. f. Instrkde. 42, 82—84, 1922, Nr. 3. Um die Unbequemlichkeiten beim Arbeiten mit chromatischen Quarzobjektiven zu vermeiden, welche die notwendige Einstellung auf die Wellenlänge mit sich bringt, sind Objektive und Dispersionsprisma bei der Neukonstruktion von R. Fuess automatisch gekuppelt. Einstellung der Wellenlängentrommel genügt für die gesamte Einstellung des Apparates. Der mittlere Einstellfehler im Bereich von 200 bis 500  $\mu$  beträgt 1 bis 2  $\mu$ .

H. R. SCHULZ.

**J. Galibourg et F. Ryziger.** Sur une méthode permettant de reconnaître les perles japonaises cultivées. C. R. 174, 1012—1014, 1922, Nr. 15. In die Bohrung einer Perle wird ein Spiegel (Planspiegel unter 45° zur Bohrungssache oder ein Tropfen Quecksilber) eingeführt und das Spiegelbild der Wandung mit einem Mikroskop beobachtet, wobei die Perle seitlich mit stark konvergentem Licht beobachtet wird. Künstliche Perlen zeigen dabei eine deutlich ausgeprägte Schichtung, von regelmäßigem Charakter, während bei natürlichen Perlen allmählicher Übergang mit unregelmäßiger Lagerung zu beobachten ist.

H. R. SCHULZ.

**W. Brückmann.** Pyrometrische Messungen der Himmelsstrahlung. Meteor. ZS. 39, 107—110, 1922, Nr. 4. Verf. versucht am Meteorologischen Observatorium zu Potsdam die Pyrometermethode von Holborn und Kurlbaum zur Untersuchung der Himmelsstrahlung zu verwenden. Er benutzt dazu teils das Pyrometer in der ursprünglichen Form mit Farbfiltern, teils in der von Henning abgeänderten mit spektraler Zerlegung. Es wird gezeigt, wie aus den Temperaturangaben des Instruments die Intensität der Himmelsstrahlung abzuleiten ist. Für die endgültigen Beobachtungen wird das Instrument mit Farbfiltern vorgezogen, nicht nur der größeren Einfachheit wegen, sondern auch deshalb, weil die Filter größere Spektralbereiche umfassen. Allerdings gehören dazu sehr reine und gut untersuchte Filter. Benutzt



und zunächst das Jenaer Rotglas 4512 und ein in der Physik.-Techn. Reichsanstalt hergestelltes Gelatine-Grünfilter. In drei Tabellen sind vorläufige Messungen wiedergegeben, die die Abhängigkeit der relativen Helligkeit des Himmelslichtes im Rot und Grün von der Orientierung zur Sonne und von der Reinheit der Atmosphäre erkennen lassen.

FR. HOFFMANN.

Otto Lacmann. Nomographische Methoden im Raume. ZS. f. Vermessungsw. 1, 136—141, 1922, Nr. 5. [S. 738.]

SCHWERDT.

Phanindra Nath Ghosh. Some Optical Notes. Proc. Indian Assoc. 7, 53—59, 1921, Nr. 1/2. Im ersten Abschnitt wird ein dreifacher horizontaler Regenbogen beschrieben, der sich nach einer klaren Winternacht auf der Oberfläche eines Teiches zeigte, verursacht durch Tautropfen, die auf der Wasseroberfläche, welche etwas ölig war, schwammen. Die Form der Regenbogen läßt sich nach der elementaren Theorie berechnen und ergibt Hyperbeln, für eine besondere Einfallshöhe eine Parabel. — Der zweite Abschnitt enthält die Beschreibung der bei Quarzplatten auftretenden Systeme von Haidingerschen Ringen im reflektierten und durchgehenden Licht für den Fall, daß die Platten senkrecht oder parallel zur Achse geschnitten sind. H. R. SCHULZ.

L. Smith. The dispersion of glass. Journ. Opt. Soc. Amer. 6, 57—66, 1922, Nr. 1. An Stelle der von Wright aufgestellten Beziehung

$$n = a(n_F - n_c) + n_D + c$$

(vgl. diese Ber. S. 98) wird die folgende abgeleitet:

$$n = a(n_F - n_c) + b \cdot n_D + c,$$

wo bei  $b + c = 1$  sein soll. Hierdurch wird in vielen Fällen ein besserer Anschluß an die tatsächlichen Dispersionswerte der Jenaer Gläser erreicht. Beide Formeln führen jedoch zu verschiedenen Folgerungen bezüglich der Möglichkeit, ein System dünner Linien zu achromatisieren. Ist  $\kappa$  die Brechkraft und  $R$  die Summe der Krümmungen ihrer Komponenten, so gilt für Gläser mit gleichen Werten von  $a$ ,  $b$ ,  $c$

$$\kappa - \kappa_D = a(\kappa_F - \kappa_c) + (b - 1)\kappa_D + (b + c - 1)R.$$

Eine vollständige Achromasie ist, falls  $R \neq 0$  und  $c \neq 0$ , wenn  $c$  für alle Farben konstant und proportional zu  $1 - b$  ist. Für den Fall  $b + c = 1$  ist dann eine Beseitigung des sekundären Spektrums unmöglich. — Ein Hinweis auf die ebenfalls nicht allgemein gültige Nuttingsche Formel

$$\frac{A}{n-1} = A + B \cdot \lambda^c$$

schließt die Arbeit.

H. R. SCHULZ.

Sidhubhusan Ray. On the Colour and Polarization of the Light scattered by Sulphur Suspensions. Proc. Indian Assoc. 7, 1—12, 1921, Nr. 1/2. Anschließend an die bekannten Versuche von Rayleigh über die Natur des an fein verteiltem Schwefel gebeugten Lichtes beobachtet Verf. Farbe und Polarisationszustand für größere Teilchen, wie sie sich nach längerer Zeit (nach einer Stunde etwa vom Beginn des Ausscheidens gerechnet) bilden. Die Intensitätsverteilung ist in Übereinstimmung mit der aus der elektromagnetischen Theorie zu berechnenden oszillatorischen Charakter. Die von Rayleigh festgestellte Umkehrung des Polarisationszustandes in der Lauflänge läßt sich bei größeren Partikeln auch für Rot nachweisen. Die Größe der beugenden Teilchen, die sich nach einer Stunde ausgebildet hatten, ergab sich zu 3 bis  $0,5 \mu$ , entsprechend einem Wert  $\frac{2\pi r}{\lambda} = 5$  ( $r$  Radius der beugenden Teilchen).

H. R. SCHULZ.

**Le Roy D. Weld.** The crystalliptometer, an instrument for the polariscopic analysis of very slender beams of light. Journ. Opt. Soc. Amer. 6. 67—91, 1922, Nr. 1. Die benutzte Methode ist eine Abänderung des von Voigt (Physik. ZS. 2, 203, 1901) und Minor (Ann. d. Phys. 10, 581, 1903) benutzten Verfahrens. Gemessen werden das Verhältnis der Schwingungsamplituden in zwei zueinander senkrechten Richtungen und die Phasendifferenz dieser Komponenten, indem das Bündel zunächst durch eine aus zwei Quarzkeilen zusammengesetzte Platte gesandt wird, bei der die Achsen in beiden Keilen senkrecht zueinander in einer zum Strahl senkrechten Ebene liegen. In einem zweiten Keilpaar, das vom Licht durchgesetzt wird, liegt die Achse in der Strahlrichtung; ein Keil ist rechtsdrehend, ein Keil linksdrehend. Die brechenden Kanten liegen senkrecht zum Strahl. Nach Durchgang durch einen Analysator ergibt sich eine regelmäßige Anordnung schwarzer und farbiger Flecken, aus deren Lage die gesuchten Bestimmungsstücke der elliptischen Schwingung zu entnehmen sind. Um trotz des geringen Durchmessers des benutzten Bündels eine Messung machen zu können, wird das gesamte Analysatorsystem verschoben, bis das ganze Feld der meist benutzten photographischen Platte bedeckt ist. Wegen der Bestimmungen im Ultraviolett werden Polarisationsprismen mit Glycerinschicht benutzt. Der Keilwinkel des Kompensators ist  $52'$ , derjenige des Rotators (zweites Keilsystem) ist  $24'$ . Die Gesamtfeldgröße ist  $15 \times 30$  mm. Die Anordnung mit einem Bündel von geringer Öffnung wurde gewählt, weil namentlich bei Metallen eine vollkommene Gleichmäßigkeit der Oberfläche schwer zu erzielen ist und oft nur kleine Kristalle zur Untersuchung vorliegen. Die Ausmessung der Platten erfolgt durch ein Mikrometer. — In den folgenden Abschnitten ist die Theorie des Kristalliptometers sowie eine Besprechung der Fehlerursachen durchgeführt. Die Linien gleicher Schwärzung sind gegeben durch die Gleichung

$$\cos(V - sx) = \frac{1 - M - (1 - r^2) \cos qy}{r \sin 2qy},$$

wobei  $V$  die Phasenänderung,  $r$  das Amplitudenverhältnis nach Reflexion,  $M$  der Intensitätsparameter und  $s$  und  $q$  die Apparatkonstanten sind. — Die Anwendung des Apparates ist auf die Untersuchung des von absorbierenden Kristallen reflektierten Lichtes beschränkt worden, mit besonderer Berücksichtigung der Eigenschaften von Selenkristallen. Für einen Einfallswinkel von  $60^\circ$  und ein Einfallssazimut von  $45^\circ$  ergaben sich die in der Tabelle zusammengestellten Werte der Phasenverzögerung  $V$  und des Amplitudenverhältnisses  $tg \psi = \frac{a}{b}$ .

Wellenlänge	Kristallachse			
	parallel zur Einfallsebene		senkrecht zur Einfallsebene	
	$V$	$\psi$	$V$	$\psi$
450	$23^\circ 11'$	$35^\circ 22'$	$29^\circ 31'$	$24^\circ 25'$
500	$11 \ 52$	$34 \ 14$	$27 \ 54$	$23 \ 15$
550	$4 \ 26$	$32 \ 27$	$20 \ 41$	$24 \ 26$
650	$13 \ 54$	$34 \ 12$	$21 \ 49$	$27 \ 7$
700	$11 \ 24$	$31 \ 13$	$14 \ 38$	$26 \ 7$

Weitere Versuchsergebnisse, deren theoretische Deutung noch aussteht, sind graphisch gegeben. Sie beziehen sich auf Selen und Tellur. H. R. SCHULZ.

**Raymond T. Birge.** The Effect of Temperature on the 3883 CN Band. *Phys. Rev.* (2) 18, 319—321, 1921, Nr. 4. Einige Aufnahmen von King mit dessen elektrischem Ofen und mit dem Bogen bei 170 Volt und 4 Amp. und Aufnahmen des Verf. mit einem Bogen von 170 Volt und 13 Amp. ergeben folgende Resultate. Die Nullstelle der  $A_1$ -Serie liegt bei  $\lambda = 3875,342$  und  $m' = 28$ . Hierfür setzt Verf. die Nullzahl  $m = 0$ . Um diese Stelle gruppieren sich die Intensitäten der  $A_1$ -Linien symmetrisch, jedoch gewährt ein abgeändertes Verteilungsgesetz für die Intensitäten den genauesten Anschluß an die Beobachtung. Es ist  $J = c_1 m^{3/2} e^{-c_2 m^{3/2}}$ . Dies gilt für  $m = 4$  bis  $m = 137$ . Die maximale Intensität liegt bei  $m = 30,4$ . In den genauesten Aufnahmen von King liegt das Maximum bei  $m = 28$ , in den Ofenaufnahmen zwischen 2700° bis 2300° liegt es bei  $m = 22$  oder weniger. In allen Fällen bewährt sich die Verteilungsformel. Da die  $A_2$ -Serie ein Teil des negativen Zweiges ist, erklärt sich die von King bemerkte Verstärkung der  $A_1$ - gegen die  $A_2$ -Serie bei seinen Spektren aus der niedrigeren Temperatur. — In Kings Ofenspektren findet sich eine Serie von sehr schwachen Dubletts, welche gewöhnlich im Bogen nicht erscheinen, jedoch von Kayser und Runge als Einzellinien gemessen wurden. Verf. stimmt 6 davon, welche nach Deslandres Formel für den Parabelvertex  $\lambda = 3882,4$  und  $\lambda = 3881,5$  ergeben. Daher kann dies nicht der Nullzweig der  $A$ -Serie sein, der theoretisch  $\lambda = 3874,9$  ergeben müßte.

STUMPF.

**March.** Die Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum. *Phys. ZS.* 22, 429—438, 1921, Nr. 15. Der Verf. vervollständigt seine in zwei früheren Arbeiten (diese Ber. 2, 1287, 1921) in Angriff genommene Ermittlung der universellen Funktion  $f(\lambda, \lambda_0)$ , welche in den Ausdruck für die pro Sekunde im Wellenlängenbereich  $\lambda$  bis  $\lambda + d\lambda$  von der Röntgenröhre ausgestrahlte Energie:  $K\lambda = C.i.f.(\lambda, \lambda_0)$  eingeht ( $C$  Materialkonstante der Antikathode,  $i$  Röhrenstrom,  $\lambda_0$  kurzwellige Grenze des kontinuierlichen Spektrums), in mehrfacher Hinsicht: 1. werden die Elementartheorien der Wahrscheinlichkeit, welche zur Berechnung der mittleren Entropie eines in einem Elektron getroffenen Atoms benötigt werden, nunmehr korrekt gewählt; an Stelle der ursprünglichen Annahme von Ulrey, daß  $\lambda_m$  (das  $\lambda$ , welches dem Maximum der Strahlungsintensität entspricht) sich mit veränderlicher Röhrenspannung proportional mit  $V^{-1/2}$  verschiebt, wird die allgemeinere einer Proportionalität mit  $V^{-p}$  eingeführt; 3. wird die von Wagner genau untersuchte Abhängigkeit der mittleren Strahlenhärte vom Winkel zwischen Kathoden- und Röntgenstrahl berücksichtigt. — Es wird nun wieder wie seinerzeit angenommen, daß jedes auf die Antikathode aufprallende Elektron in  $N$  Zusammenstößen mit Atomelektronen des Antikathodenmaterials seine Energie verliert, und die Verteilungsdichte der letzteren als Funktion der von ihnen aufgenommenen Energie und der Richtung, welche sie hierbei erhalten, berechnet, indem jetzt außer der Energiebedingung auch noch der Impuls berücksichtigt wird. Die von einem getroffenen Elektron aufgenommene Energie soll nun mit der Frequenz  $\nu = E/h$  ausgestrahlt werden, die Wahrscheinlichkeit dafür proportional  $\nu^n$  sein. Mit Benutzung der von Sommerfeld angegebenen ungleichen Verteilung einer Strahlung von gegebenem Impuls, erregt durch ein schiefförmig verzögertes Elektron, wird nun die ausgestrahlte Röntgenenergie in ihrer Abhängigkeit von Wellenlänge und Winkel mit dem primären Kathodenstrahlwinkel, sowie die Abhängigkeit des Intensitätsmaximums von der Richtung bestimmt. Die Resultate stehen qualitativ mit den Feststellungen von Wagner in Übereinstimmung. Die beiden unbekannten  $N$  und  $n$  können an Hand der Ulreyschen Aussagen und der abgeleiteten Beziehung  $N = (2n + 7) \lambda_m / 3 \lambda_0$  ermittelt werden. Der Verf. findet  $p > 1/2$  und setzt provisorisch  $p = 5/8$ . Hieraus ergibt sich  $n = 1$ .



Die Übereinstimmung der theoretischen und der gemessenen Intensitätskurven ist befriedigend, nur nehmen die berechneten Intensitätsmaxima mit sinkender Spannung rascher ab, als es den Beobachtungen entspricht.

A. SMEKAL

**S. Goudsmit.** Relativistische Auffassung der Dubletts. Die Naturwissenschaften 9, 995, 1921, Nr. 49. Übersicht über die Resultate einer in den Arch. Nées im Erscheinen begriffenen Arbeit. Der Verf. geht von der Übereinstimmung des Li-Dubletts mit dem H-Dublett aus und versucht, die relativistische Deutung des letzteren auch auf die Dubletts der übrigen Elemente auszudehnen. Ähnlich wie Sommerfeld bei seiner Berechnung der „Abschirmungszahlen“ der Röntgendubletts geht der Verf. nun bei den  $2p$ -Dubletts vor. Der Vergleich der so für die verschiedenen Elemente erhaltenen Zahlen zeigte, daß sie alle erwarteten Eigenschaften der „Abschirmungszahlen“ besitzen; bei den Triplets wurde mit dem gleichen Erfolge der Triplettabstand als Dublettabstand gewählt. Für die Funkspektren ergab sich ähnliches. Die Ergebnisse erlauben den Schluß, daß die Anordnung der äußersten Elektronen in der rechten Hälfte des periodischen Systems ganz anders ist als in der linken, was mit den Eigenschaften der Atomvoluminakurve und den neuesten Ergebnissen von Bohr übereinstimmt. Dividiert man die  $2p$ -Terme durch das Quadrat der zugehörigen „effektiven Kernladungen“ (gleich Kernladung  $Z$  minus Abschirmungszahl) und ordnet sie nach ihrer Größe, so ordnen sich die zugehörigen Elemente vom Li an gleichzeitig in der Reihenfolge ihrer Atomnummern, während die entsprechende Anordnung der  $2p$ -Terme selbst eine ganz regellose Aufeinanderfolge ergibt. Mit großer Annäherung wird:

$$(2p) = \frac{R}{2^2} \cdot \frac{Z_{\text{eff}}^2}{Z - c}$$

( $R$  Rydbergkonstante,  $c = 3,50$ ). — Die angedeutete relativistische Auffassung des Dubletts steht nach dem Verf. im Widerspruch mit der bisherigen quantentheoretischen Deutung der Spektralserien. Um diesen Gegensatz zu überbrücken, denkt der Verf. an die Einführung einer dritten Quantenzahl, entweder als „innere“ oder „Grundquantenzahl“, wie sie Sommerfeld verwendet hat, oder von der Art, wie sie der Referent bei den Röntgenspektren einzuführen versucht hat.

A. SMEKAL

**B. E. Moore.** Excitation stages in open arc light spectra. Part I: Sodium, Potassium, Calcium, Strontium, Barium and Magnesium. Astrophys. Journ. 54 191—216, 1921, Nr. 3. Bei hoher Spannung kann der Bogen so verlängert werden, daß Unterschiede in dem Liniengehalt einzelner Stellen gut untersucht werden können, ferner kann die Stromstärke erheblich vermindert werden. Es wurde die Emission des Bogens bei einer angelegten Spannung von 2000 Volt bei Stromstärken von 0,03 bis 0,3 Amp. für oben genannte Stoffe untersucht. Bei der kleinsten Stromstärke erscheinen im allgemeinen die Resonanzlinien (erstes Stadium). Bei der nächsten höheren Stromstärke (zweites Stadium) erscheinen Linien der ionisierten Stoffe, z. B. von der diffusen und scharfen Nebenserie. Im dritten und vierten Stadium macht sich überwiegende Intensität der Linien am negativen Pol gegenüber der Mitte und dem positiven Pol bemerkbar. Im fünften Stadium erscheinen die bisher fehlenden Linien und Banden, welche der gewöhnliche Bogen aufweist.

STUMPF

**M. v. Laue und P. Pringsheim.** St. Johns und Babcocks Beobachtungen über die Rotverschiebung in den Spektrallinien auf der Sonne. Naturwiss. 10 330—331, 1922, Nr. 14. Nach Messungen von St. John und Babcock sind die bisher als Normale angenommenen Wellenlängen zahlreicher Linien im Eisenbogen durch den Goos-Effekt (Poleffekt) verfälscht; gerade für diese Linien zeigte da

Sonnenspektrum anomale Verschiebungen, teils von zu großem Betrage nach Rot, teils nach Violett. Eliminiert man durch geeignete Konstruktion der Bogenlampe diese Störungen, so erhält man gegenüber den neuen so korrigierten Normalwellenlängen für alle Linien des Eisenbogens dieselbe mittlere Rotverschiebung von etwa  $0,005 \text{ \AA}$  im Gebiet zwischen  $5364$  und  $5638 \text{ \AA}$ ; daraus berechnet sich  $\Delta\lambda/\lambda = 1,5 \cdot 10^{-6}$ , während die Einsteinsche Theorie den Wert  $2 \cdot 10^{-6}$  fordert.

PETER PRINGSHEIM.

**Charles Fabry and H. Buisson.** A Study of the ultra-violet end of the solar spectrum. *Astrophys. Journ.* **54**, 297—322, 1921, Nr. 5. Das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums wird im Gebiet von  $\lambda = 3150$  bis  $\lambda = 2898$  aufgenommen. Da die in diesem Gebiet gefährliche Störung durch Nebenlicht, welches durch Zerstreuung in den optischen Teilen des Spektrographen erzeugt wird, zu vermeiden, werden zwei gekreuzte Quarzspektrographen verwendet. Infolgedessen sind, wie bei den Absorptionsspektren, welche nach der Methode der gekreuzten Prismen aufgenommen sind, die Spektren gekrümmt, jedoch frei von Schleier. Da die Intensität der Spektren in diesem Gebiet sehr rasch nach kürzeren Wellenlängen hin abnimmt, werden einzelne Teile des Spektrums durch genau vermessene Filter abgeschwächt. Die Absorption in der Atmosphäre wird berechnet durch Auswertung von Aufnahmen der Sonne in mehreren Zenitdistanzen. Unter Berücksichtigung der Rayleighschen Streuung ergeben sich Absorptionskoeffizienten für die beobachteten Wellenlängen, welche mit den von den Verff. früher ermittelten des Ozons übereinstimmen. Tägliche Schwankungen des Ozongehalts der Atmosphäre werden so bestimmt. Die Energieverteilung des Sonnenspektrums außerhalb der Atmosphäre wird berechnet, indem die beobachteten Intensitäten wegen der Absorption reduziert und auf Energien umgerechnet werden durch Vergleich mit der Strahlung eines Bogenlichtes. Diese Energiekurve hat in dem Gebiet bis  $\lambda = 2898$  eine sehr geringe Neigung, so daß anzunehmen ist, daß das Spektrum außerhalb der Atmosphäre weiter reicht. Es wird eine Tafel der Absorptionslinien mitgeteilt.

STUMPF.

**P. Perot.** Sur la variation de la longueur d'onde des raies telluriques. *C. R.* **174**, 215—217, 1922, Nr. 4. Verf. fand früher (*C. R.* **160**, 549, 1915), daß die Wellenlängen der irdischen Fraunhoferschen Linien der *B*-Gruppe mit der Sonnenhöhe etwas zunehmen, und zwar ziemlich genau nach dem Gesetz:

$$\frac{d\lambda}{\lambda} = K \sin \Theta,$$

wo  $\Theta$  die Sonnenhöhe und  $\frac{d\lambda}{\lambda}$  die relative Wellenlängenänderung bedeuten.  $K$  ist etwa  $10^{-5}$ . Die Messungen wurden jetzt zu verschiedenen Jahreszeiten wiederholt und durch ein geeignetes Mittelungsverfahren der Faktor  $K$  für jede Beobachtungsreihe bestimmt. Dieser variiert in scheinbar zufälliger Weise zwischen  $0,98 \cdot 10^{-5}$  und  $2,3 \cdot 10^{-5}$ , woraus Verf. den Schluß zieht, daß die Verschiebung der Linien nicht durch eine mit der Länge der absorbierenden Schicht regelmäßig wachsende, unsymmetrische Verteilung erklärt werden kann. Er stellt dagegen die Hypothese auf, daß die Verschiebung durch Dopplereffekt hervorgebracht wird, weil sich die absorbierenden Schichten der oberen Schichten der Atmosphäre in schneller, mit den meteorologischen Verhältnissen wechselnder Bewegung befinden.

HOLTSMARK.

**H. Kurth.** The extension of the X-ray spectrum to the ultraviolet. *Phys. Rev.* (2) **18**, 461—476, 1921, Nr. 6. Der Verf. beabsichtigt zu ermitteln, bei welchen Mindestspannungen im Bereich von 1000 Volt bis herab zu 12 Volt an verschiedenem Antikathodenmaterial charakteristische Röntgenstrahlung erzeugt werden

kann, um so mit Hilfe der Einsteinschen Beziehung  $e.V = h.\nu$  die Lage von Absorptionskanten in einem der Röntgenspektroskopie nicht mehr zugänglichen Gebiete (12,3 bis etwa 1000 Å.-E.) festzustellen. Hierzu wird ein Röntgenrohr mit Glühkathode und auswechselbarer Antikathode benutzt, in welchem gleichzeitig eine mit einem Elektrometer verbundene Platinscheibe als photoelektrisches Reagens untergebracht ist. Durch ein System von abwechselnd positiv und negativ geladenen Platten und Drahtnetzen im Verein mit sehr sorgfältiger Evakuierung werden eventuell störende Ionen oder Elektronen von der photoelektrischen Scheibe ferngehalten. Trägt man nun den Photostrom als Funktion der Spannung zwischen Anode und Kathode auf, so zeigt letztere bei bestimmten vom Antikathodenmaterial abhängigen Spannungen Unstetigkeiten im Sinne eines plötzlichen Steilerwerdens der Kurve. Diese Spannungen, bei denen dies eintritt, werden als Anregungsspannungen der betreffenden Serien gedeutet. So gelangt der Verf. zu folgenden Werten für die Absorptionskanten in Å.-E.:

*K*-Serie von C 42,6, von O 23,8.

*L*-Serie von C 375, von O 248, von Al 100, von Si 82,5,  
von Ti 24,5 von Fe 16,3, von Cu 12,3.

*M*-Serie von Al 326, von Ti 85,3, von Fe 54,3, von Cu 41,6.

*N*-Serie von Fe 247, von Cu 116.

Diese Werte schließen sich im Sinne des Moseleyschen Gesetzes gut an die direkt gemessenen Röntgenspektren an, fallen jedoch, soweit direkt gemessene Wellenlängen den Vergleich ermöglichen, nicht exakt mit den nach dem Kombinationsprinzip erwartenden Werten zusammen, wie dies auch bei direkt gemessenen Absorptionskanten beobachtet worden ist.

BEHNKE

**Paul Knipping.** Zehn Jahre Röntgenspektroskopie. Die Naturwissenschaften **10**, 366—369, 1922, Nr. 16. Die Arbeit rekapituliert ganz kurz die weitere Entwicklung der Laueschen Idee der spektralen Zerlegung von Röntgenstrahlen durch Beugung am Kristallgitter, welche uns im Laufe von 10 Jahren eine wohlausgebildete Röntgenspektroskopie beschert hat. Zum Schluß wird auf eine von Kurth, Mohler und Foote und anderen benutzte lichtelektrische Methode der Röntgenstrahlenwellenlängenbestimmung hingewiesen, bei der die Wellenlängen gewisser Spektralgebiete aus dem zu ihrem lichtelektrisch nachgewiesenen ersten Auftreten erforderlichen Mindestspannungen errechnet werden.

BEHNKE

**Gregor Wentzel.** Bericht über neuere Ergebnisse der Röntgenspektroskopie. Die Naturwissenschaften **10**, 369—381, 1922, Nr. 16. Die Arbeit enthält in ihrem ersten Teil eine Zusammenstellung aller bisher gemessenen Röntgenstrahlenemissionslinien und Absorptionskanten, soweit zur Messung die Kristallreflexionsmethode benutzt wurde. Zudem ist die neuere Literatur zusammengestellt und kurz erläutert. Der zweite Teil enthält in äußerst knapper, aber klarer Darstellung die Systeme der Röntgenlinien nebst der einschlägigen neueren Literatur.

BEHNKE

**M. Siegbahn.** Bericht über die letzte Entwicklung der Röntgenspektroskopie. (Experimentelle Methodik und Meßergebnisse.) Jahrb. d. Radioakt. **240—292**, 1921, Nr. 3. Die Arbeit stellt ein sehr übersichtliches Sammelreferat dar, das sich an ein ähnliches in der gleichen Zeitschrift vom Jahre 1916 anschließt. Die Arbeit beginnt mit einem ausführlichen Literaturverzeichnis über die Jahre 1916—1921, an welches sich fünf Paragraphen folgenden Inhalts anschließen:



- § 1. Die Reflexionsbedingungen der Röntgenstrahlen und die Berechnung der Wellenlänge. Wenn man die Gitterkonstante des Steinsalzes zu  $d = 2,81400 \text{ \AA.-E.}$  annimmt, so wird darauf bezogen der wahrscheinlichste Wert für Kalkspat:  $d = 3,02904 \text{ \AA.-E.}$
- § 2. Übersicht der Röntgenspektren und ihrer Erregungsbedingungen. Für die messende Spektroskopie kommen zurzeit in Frage die  $K$ -,  $L$ - und  $M$ -Serien. Die Minimalspannung zu ihrer Erregung folgt aus dem Einsteinschen Gesetz:  $V \cdot \lambda = 12,3$ . ( $V$  in Kilovolt,  $\lambda$  in  $\text{\AA.-E.}$ ) Sie befolgen annähernd das Moseleysche Gesetz:  $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} \sim N$ . ( $N = \text{Atomzahl.}$ ) Die Barklasche „ $I$ -Serie“ nimmt, wenn sie überhaupt existiert, eine Sonderstellung ein und gehört nicht in den Rahmen dieses Referats.
- § 3. Die röntgenspektrographische Methodik. A. Spektralröhren für Röntgenzwecke, B. Spektrographen für photographische Registrierung, C. Spektrographen mit Ionisierungskammer. — Hier sind die wichtigsten praktisch erprobten Röhrentypen und Spektrographen in genauen Zeichnungen dargestellt und kurz beschrieben.
- § 4. Meßergebnisse. Hier werden möglichst vollständige, zum Teil vergleichende Tabellen über die sämtlichen bisher gemessenen Linien gegeben, unter besonderer Berücksichtigung der Lunder Messungen.
- § 5. Elektronenemission bei Erregung mit Röntgenstrahlen. Hier wird auf die Arbeiten de Broglies hingewiesen, die auf eine indirekte Methode der Röntgenspektroskopie hinzielen.

BEHNKEN.

**Jergen Davis and H. M. Terrill.** The grating space of mica and the intensities of the spectral orders. Proc. Nat. Acad. Amer. 8, 59—60, 1922, Nr. 4. Da die Dicke von Glimmerblättchen durch Druck verändert, ohne daß die Kristallstruktur zerstört wird, vermuten die Verff., daß die Gitterkonstante des Glimmers in Wahrheit vielleicht keine Konstante ist. Um dies nachzuweisen, nehmen die Verff. die  $K\alpha_1$ -Linie ( $\lambda = 0,710 \text{ \AA.-E.}$ ) und die  $K\beta_1$ -Linie ( $\lambda = 0,633 \text{ \AA.-E.}$ ) vom Mo nach der Braggschen Methode mit einem Glimmerblatt als reflektierendem Kristall in verschiedenen Ordnungen auf und finden die Werte der folgenden Tabelle.

Ordnungszahl $N$	$\beta_1$ -Linie $d$	$\alpha_1$ -Linie $d$	Intensität	
			$\beta_1$	$\alpha_1$
1	9,87 $\text{\AA.-E.}$	9,845 $\text{\AA.-E.}$	100	364
2	9,914	9,885	68	221
3	9,891	9,901	154	544
4	—	9,931	45	175
5	9,957	9,949	136	508
6	—	—	9,1	28
7	—	9,958	32	101

man erkennt ein Anwachsen von  $d$  mit der Ordnungszahl, das bereits von Stenström beobachtet und auf eine ganz schwache Brechung der Strahlen im Kristall zurückgeführt wurde. Nach Ansicht der Verff. ist eine Erklärung auch durch die Annahme von Ungleichmäßigkeiten im Kristallgefüge im oben erwähnten Sinne möglich.

BEHNKEN.

**F. L. Mohler and Paul D. Foote.** Characteristic soft X-rays from arcs gases and vapors. Scient. Pap. Bur. of Stand. **17**, 471—495, 1922, Nr. 425. [S. 77

BEHNKE

**Chester W. Rice.** Energy content of characteristic radiations. Phys. Rev. (2) **15**, 232—237, 1920, Nr. 3. Diese Arbeit konnte infolge verspäteten Literatur einganges erst jetzt besprochen werden. Der Verf. gibt für die Energie  $v$  charakteristischer Röntgenstrahlung folgende allgemeine Formel an:

$$H = AmJ(V - V_0)^2 N^2 h C \left( \frac{1}{\tau^2} - \frac{1}{n^2} \right) e^{-(k/N)} \sqrt[3]{\frac{\rho}{M}} n^2$$

Hier bedeutet:  $A$  = Apparatkonstante,  $m$  = Anzahl der beobachteten Atom,  $J$  = Röhrenstrom,  $V$  = Röhrenspannung,  $V_0$  = kritische Spannung für die bet. Linie,  $N$  = Atomzahl des Anodenmaterials,  $h$  = Plancksche Konstante,  $C$  = Rydbergkonstante,  $\tau$  und  $n$  = die ganzzahligen Nenner der Balmer-Formel,  $k$  = allgemeine Konstante,  $\rho$  = Dichte des Anodenmaterials,  $M$  = Atomgewicht des Anodenmaterial — Aus dem Verhältnis der Intensitäten zweier Linien läßt sich  $k$  berechnen. S. findet der Verf. folgende Werte:

Element	$N$	$M$	$\rho$	$H_\alpha/H_\beta$ [K-Serie]	$k$	Beobachter
Mo . . . .	42	96	9,0	5,55	34,0	Wooten
Rh . . . .	45	102,9	12,1	6,3	37,0	Webster
Pd . . . .	46	106,7	11,4	6,25	38,8	Wooten

Beobachtungen von Morton und Nicholson an Linien der Balmer-Serie des Wasserstoffs geben jedoch die Werte:

$$H_\alpha/H_\beta = 3,83 \quad k = 52,7$$

$$H_\beta/H_\gamma = 1,43 \quad k = 11,8$$

$$H_\gamma/H_\delta = 1,67 \quad k = 11,7$$

Der Verf. glaubt diese mangelhafte Übereinstimmung durch Druckschwankungen im Wasserstoffrohr erklären zu dürfen. Weiterhin werden die Intensitätsverhältnisse von einer Reihe von Linien der  $K$ - und  $L$ -Serie berechnet. Aus Messungen von Webster, der eine mit Ru verunreinigte Rh-Antikathode benutzte, wird der Ru-Gehalt berechnet. Schließlich wird gar aus der Intensität der Wasserstofflinien in der Sonnenchromosphäre die Dichte des Wasserstoffs in der Chromosphäre zu  $770 \times 10^{-15}$  g/cm<sup>3</sup> berechnet.

BEHNKE

**D. Coster.** Sur la série  $L$  du spectre des rayons X. C. R. **174**, 378—379, 1922, Nr. 6. Verf. teilt mit, daß er an einer großen Zahl leichterer Elemente ( $Ta \rightarrow Rb$ ) Messungen von Röntgenspektrallinien ausgeführt habe, durch welche seine früheren aus Beobachtungen an schwereren Elementen abgeleiteten Anschauungen, wonach sämtliche Linien durch Elektronenübergänge in einem einfachen Niveauschema von 1  $K$ -Niveau, 3  $L$ -Niveaus, 5  $M$ -Niveaus und 7  $N$ -Niveaus unter Anwendung eines Auswahlprinzips zu erklären sind, bestätigt werden. Zum Schluß hebt der Verf. eine Reihe von Diskrepanzen gegenüber von Befunden von M. Dauvillier hervor.

BEHNKE

**Hanns Jung.** Über einige im elektrodenlosen Ringstrom erzeugte Spektren. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **3**, 6—7, 1922, Nr. 1. Kurze Notiz über einen Vortrag; die Arbeit soll an anderer Stelle erscheinen. — Hg- oder Na-Dampf wurde bei hohem Vakuum in die Versuchskugeln destilliert und die erforderlichen Dampf

ncke durch Erhitzen der abgeschmolzenen Kugeln hergestellt. Die Hg-Kugeln waren spektral rein und zeigten bei 0,07 mm Dampfdruck (heller, weißer Ringstrom) das bekannte Spektrum, Triplets, Einfach- und Kombinationslinien stark und bis zu hohen Gliedern angeregt, sowie die Funkenlinien; bei 0,45 mm (schwacher, grauweißer Ring), 2,7 mm und 8,5 mm (diffuse smaragdgrüne Färbung) erscheinen nur noch einige Linien, und zwar mit wenig geschwächter Intensität das Triplet  $2,5s - 2p$ , stark geschwächt die niedrigsten Serienglieder der Einfach- und Kombinationslinien; die Funkenlinien waren verschwunden. Außerdem trat mit wachsendem Dampfdruck ein kontinuierliches Band von 6000 bis  $3500 \text{ \AA}$ -E. auf, dessen Entstehung aus folgenden, an die Hg-Linien ansetzenden Banden mit anderer Anordnung verfolgt werden konnte. — Die Na-Röhren zeigten bei niedrigem Dampfdruck (200 bis  $300^\circ$ ) das Serienspektrum bis zu den höchsten Gliedern (bei  $300^\circ$ ); das als Verunreinigung vorhandene K gab bei  $200^\circ$  einige Serien- und intensive Funkenlinien, die bei  $225^\circ$  verschwanden. Das Glas (auch Hartglas 59III) absorbierte von  $325^\circ$  ab alles Alkalimetall. — Herr Gerlach wies darauf hin, daß die Ergebnisse in schöner Übereinstimmung mit der Bohrschen Theorie ständen. — Die Leitfähigkeitskurven für Hg-Dampf entsprachen genau den von Wachsmuth für Gase beschriebenen Kurven, weniger die für Na-Dampf.

V. ANGERER.

**L. O. Rasser.** Etwas über Leuchtfarben und ähnliche Stoffe. D. Opt. Vochenschr. 8, 395—396, 412, 1922, Nr. 21, 22. Es werden einige (bereits bekannte) Rezepte für die Herstellung von Erdalkaliphosphoren und Sidotblende gegeben und auf ihre Verwendung zum Erhellen dunkler Räume, sowie zum Sichtbarmachen von Gegenständen in der Nacht, hingewiesen.

BERNDT.

**Rudolf Suhrmann.** Rote Grenze und spektrale Verteilung der Lichtelektrizität des Platins in ihrer Abhängigkeit vom Gasgehalt. (Auszug aus der resdener Dissertation, Juni 1921.) Ann. d. Phys. 67, 43—68, 1922, Nr. 1. An einem Platinstreifen, der in ein hochevakuiertes dauernd mit der Pumpe verbundenes Gefäß eingesetzt ist und durch elektrischen Strom geglüht werden kann, werden mittels Aufladung eines Quadrantelektrometers die lichtelektrischen Ströme gemessen, die durch die Bestrahlung mit dem spektralzerlegten Licht einer Quarz-Hg-Lampe bzw. eines Quarzbrenners ausgelöst werden. Die Energieverteilung im Spektrum der Lichtquelle wird gleichzeitig mit einer Thermosäule bestimmt, so daß die Effekte auf gleiche einfallende Energie für die verschiedenen Wellenlängen (zwischen 217 und  $334 \mu\mu$ ) reduziert werden können und man die spektralen Empfindlichkeitskurven („spezifische Lichtelektrizität“  $L_\nu$ ) erhält. Nach kurzem nicht allzu starken Glühen des Pt nimmt die totale Empfindlichkeit bedeutend zu, was vor allem in der Verschiebung der langwelligen Grenze  $\lambda_0$  von etwa  $265 \mu\mu$  nach oberhalb  $300 \mu\mu$  seine Ursache hat, während das Anwachsen der Wirkung im kurzwelligen Ultraviolett relativ sehr viel kleiner ist — man hat es wesentlich mit einer Parallelverschiebung der  $L_\nu$ -Kurve nach größeren Wellenlängen zu tun. Nach wiederholtem stärkeren Glühen rückt  $\lambda_0$  wieder zu kleineren Wellenlängen, jetzt nimmt aber auch die Empfindlichkeit im kurzwelligen Gebiet verhältnismäßig stärker ab, so daß die  $L_\nu$ -Kurven nicht mehr einfach parallel verschoben werden, sondern gleichzeitig flacher gegen die Abszissenachse verlaufen. Wird mit  $L'_\nu$  die Empfindlichkeit zu Anfang, mit  $L''_\nu$  nach anfänglichem kurzem, mit  $L'''_\nu$  nach wiederholtem starken Glühen bezeichnet, so findet man

$$\left(\frac{L''}{L'}\right)_{265} = 147,4, \quad \left(\frac{L''}{L'}\right)_{221} = 2,29, \quad \left(\frac{L''}{L'''}\right)_{265} = 56,15, \quad \left(\frac{L''}{L'''}\right)_{221} = 7,88.$$

Aus der relativ starken Abnahme der Photoströme auch im äußersten erreichbaren Ultraviolett wird geschlossen, daß die Wirkung bei vollständiger Entgasung ganz



verschwinden würde. Immerhin aber zeigt es sich, daß die frühere Behauptung, daß „Lichtelektrizität“ durch wiederholtes Glühen auf etwa 1 Prom. ihres Maximalwertes herabgedrückt werde, nur für eine ganz bestimmte spektrale Energieverteilung im erregend Licht zu Recht besteht. Zur Erklärung der Resultate dient die von Hallwachs aufgestellte Theorie, daß durch das erste Glühen eine den Austritt der Elektronen sekundär erschwerende adsorbierte Gasschicht entfernt wird, während nach Austreibung des im Innern des Metalles absorbierten Gases die primäre lichtelektrische Wirkung abnimmt, weil die zwischen Metall- und Gasatomen wirkenden, die Abspaltung von Elektronen begünstigenden Kräfte mehr und mehr wegfallen. PETER PRINGSHEIM

**Otto Koppius.** A comparison of the thermionic and photoelectric work function for platinum. Phys. Rev. (2) 18, 443—455, 1921, Nr. 6. Zweck der Untersuchung war es, die nach der Formel von Richardson bestimmte Abtrennungsarbeit der Elektronen bei Glüh-Emission mit der Abtrennungsarbeit für Photoelektronen zu vergleichen, wie sie sich durch die langwellige Erregungsgrenze  $\lambda_0$  des lichtelektrischen Effektes bestimmt. Hierzu mußte zunächst festgestellt werden, inwieweit diese letztere Größe einen für ein bestimmtes Material wohldefinierten von der Temperatur unabhängigen Wert besitzt. Drähte, die mit einem Gemisch von Ba- und Sr-Oxyd überzogen waren, erwiesen sich als ungeeignet, weil mit steigender Temperatur nicht nur die durch Licht einer bestimmten Wellenlänge ausgelöste Gesamtemission sehr stark zunahm (bei Erwärmung von Zimmertemperatur auf  $420^\circ$  für  $\lambda = 2536$  um das 68fache), sondern gleichzeitig  $\lambda_0$  beträchtlich sich nach Rot zu verschob: von  $2860 \text{ \AA}$  nach  $3800 \text{ \AA}$ . Diese doppelte Wirkung wird der Temperaturerhöhung selbst zugeschrieben, obwohl sie auch nach Abkühlung der Substanz fort dauert und erst nach sehr langen Zeiträumen allmählich wieder verschwindet; in Wahrheit dürfte es sich also um die Folge einer sekundär durch die Erwärmung verursachten Veränderung (Entgasung oder dgl.) handeln. Auch am Platin wurde durch Erhitzung bis auf  $900^\circ$  eine Vergrößerung der lichtelektrischen Empfindlichkeit erzielt, die bei länger dauerndem Glühen konstant wurde und sogar wieder abzunehmen schien; hier jedoch blieb  $\lambda_0$  immer unverändert = etwa  $2570 \text{ \AA}$  (im Gegensatz zu Hallwachs, der für Pt ebenfalls durch Erwärmung neben der anfänglichen Empfindlichkeitssteigerung eine starke Verschiebung von  $\lambda_0$  beobachtete. Richardson und Compton geben für  $\lambda_0$  am Pt  $2880 \text{ \AA}$ ).  $\lambda_0$  wurde jedesmal bestimmt in der Aufnahme einer vollständigen Empfindlichkeitskurve; dabei dienten zur Erregung die einzelnen Linien einer Hg-Lampe, deren Energie mittelst einer Thermosäule gemessen wurde. Die Photoströme konnten nur bis zu Temperaturen von etwa  $500^\circ$  verfolgt werden, weil darüber hinaus die nun einsetzenden Thermionenströme störend wirkten. Dem innerhalb dieses Temperaturintervalls als konstant gefundenen Wert von  $\lambda_0 = 2570 \text{ \AA}$  entspricht eine Abtrennungsarbeit von 4,80 Volt, das scheint in hinreichender Übereinstimmung mit dem besten nach der Richardson'schen Formel für Pt bestimmten Wert, der etwa 5 Volt ergibt. PETER PRINGSHEIM

**Max Dieckmann und Arthur Gebbert.** Verstärkung der Ströme lichtelektrischer Zellen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 19, 55—58, 1922, Nr. 1. [S. 774.] PRINGSHEIM

**K. Bergwitz.** Abhängigkeit des Photostromes von der Temperatur der Lichtquelle. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 3, 25—26, 1922, Nr. 1. Der Satz, wonach der Zusammenhang zwischen der von einem glühelektrischen Metall thermisch ausgelösten Elektronenmenge und dessen Temperatur derselbe sein soll, wie derjenige zwischen der aus einem Metall lichtelektrisch ausgelösten Elektronenmenge und der Temperatur des belichtenden Körpers, wird mit Hilfe eines im elektrischen Ofen geglühten Platintiegels und einer hochempfindlichen K-Zelle geprüft und bestätigt. PETER PRINGSHEIM

**Wendt.** Charakteristiken belichteter Selenzellen. Verh. d. D. Phys. Ges. 3, 26, 1922, Nr. 1. An Selenzellen mit kleinen Dunkeleffekten zeigen bei Belichtung die Stromspannungskurven ausgesprochenen Sättigungscharakter. Im ersten, geradlinigen Teil der Kurven ist der Lichtstrom proportional der Wurzel aus der Belichtungsintensität, bei höheren Spannungen wächst er stärker. PETER PRINGSHEIM.

**S. Gripenberg.** The film-photophone. Nature 108, 307, 1921, Nr. 2714. Inwieweit auf die Vorzüge, die Antimonglanz als lichtelektrisch empfindliche Substanz bei der Herstellung „sprechender Films“ besitzt. In einer Erwiderung auf diese Mitteilung wird gesagt, daß das von Case aufgefundene „Tallofide“ mindestens ebenso brauchbar sein dürfte, daß aber vorläufig noch immer Selen die meiste Anwendung für derartige Zwecke findet. PETER PRINGSHEIM.

**Ritz Weigert.** Bemerkungen zu einem Aufsatz von Herrn Plotnikow. S.-A. fotogr. Korrespondenz, Januar bis April 1922, Nr. 736—739 der ganzen Folge. 2 S. Die Bemerkungen beziehen sich auf eine an anderen Stellen abgedruckte Arbeit, über die in diesen Ber. S. 275 referiert ist. „Auf die Kritik meiner Versuche durch Herrn Plotnikow einzugehen, erübrigt sich, weil in keinem der drei zu meiner Kenntnis gelangten Artikel irgendwelches neue Versuchsmaterial beigebracht wurde. Ebenso wenig halte ich es für zweckmäßig, das Einsteinsche photochemische Äquivalentengesetz hier zu verteidigen, da die Anschauungen, welche sich Herr Plotnikow über dasselbe macht, so weit von denen der meisten modernen Physiker abweichen, daß keine Einigung ausgeschlossen erscheint. Es wird sich hoffentlich bald eine andere Gelegenheit bieten, über den Wert dieses Gesetzes zu berichten. — Dagegen muß ich Einspruch gegen den Versuch Plotnikows erheben, die Verantwortung für sein Grundgesetz jetzt Grotthuss und van't Hoff zuzuschreiben. Das Grotthussche photochemische Absorptionsgesetz ist rein qualitativ, und ein van't Hoff'sches photochemisches „Gesetz“ existiert überhaupt nicht! Als van't Hoff die Untersuchung über die Polymerisation des Anthracens von Luther und Weigert der russischen Akademie der Wissenschaften (Berliner Akademieberichte 1904, S. 805) vorlegte, machte er folgende kurze Bemerkungen, die in die meisten Referatenblätter nicht übergegangen sind und deshalb hier wörtlich zitiert seien: „Die Verff. finden, daß die polymere Umwandlung des Anthracens unter Einwirkung des Lichtes eine umkehrbare Reaktion ist. Dieselbe konnte in einem geeigneten Lösungsmittel bezüglich der obwaltenden Gesetzmäßigkeiten untersucht werden, wobei sich im wesentlichen zeigte, daß im Gleichgewichtszustand die Menge des Dianthracens der in der Zeit einheit absorbierten Lichtmenge proportional ist.“ Dies sind die einzigen photochemischen Bemerkungen van't Hoff's, auf welche sich die Bezeichnung „van't Hoff'sches Gesetz“, welche Plotnikow häufig verwendet, beziehen könnte. Van't Hoff hat in vorsichtiger Weise nur von dem einen speziellen Fall gesprochen, er hat die Proportionalität mit der absorbierten Lichtmenge weder auf die Reaktionsgeschwindigkeit noch gar auf verschiedene Farben übertragen. Beides spricht Plotnikow in seinem „Grundgesetz“ als allgemein gültig aus. Daß diese Verallgemeinerung unberechtigt ist, haben meine Versuche gezeigt.“ SCHEEL.

**J. Lewis.** Modern spectroscopy as supplied to the study of natural waters. Archives of Medical Hydrology 1, 33—35, 1922, Nr. 1. Verf. behandelt die Anwendung der spektroskopischen Methoden auf die Untersuchung der Mineralwässer, insbesondere auf die Feststellung der in Lösung befindlichen Salze der seltenen Erden. NEUBURGER.

**Norton A. Kent and Lucien B. Taylor.** The grid structure in echelon spectrum lines. Proc. Amer. Acad. 57, 1—18, 1921, Nr. 1. Bei Beobachtung scharfer Einzelnen mit großen Stufengittern erhält man oft zwei oder mehr Komponenten, was „grid-Struktur“ bezeichnet wird. Ausführliche Untersuchungen mit mehreren Instrumenten geben dieselben Erscheinungen. Diese Streifenstruktur erscheint, wenn die Linien durch Dampfdichte usw. an sich breit sind und tritt also bei wirklich feinen Linien nicht auf. Durch dieselbe können leicht Irrtümer in bezug auf Komponentenzahl und Selbstumkehr entstehen. Der Abstand der „grid“-Komponenten ist  $\frac{1}{6}$  des Abstandes zweier Ordnungen. Diese Streifung wird einer sekundären Wirkung des Stufengitters zugeschrieben, und es wird vermutet, daß sie verschwindet, wenn die Platten mit Wasser oder Balam verkittet werden. STUMPF

**Charles E. St. John and Harold D. Babcock.** An investigation of the constant in wave-length of the atmospheric and solar lines. Astrophys. Journ. 55, 36—47, 1922, Nr. 1. Der Befund von Perot (1915), daß eine Sauerstofflinie der B-Gruppe im atmosphärischen Spektrum eine Verschiebung von einigen Tausendstel Ångström je nach der Tageszeit aufweist, wird nachgeprüft. Es werden 25 Aufnahmen mit dem 150-Fuß-Turmspektrographen und ältere Platten zugrunde gelegt. Die Sauerstoffgruppen B und a und die Wasserbande 5900 zeigen keine Verschiebung, welche die Beobachtungsfehler von 0,001 Å übersteigt. Die atmosphärischen Fraunhofer'schen Linien sind also als Normalien brauchbar. Ebenso werden von Evershed 1919 gefundene Schwankungen der Wellenlängen von Sonnenlinien der Sonnenmitte um mehrere Tausendstel Ångström nicht bestätigt. STUMPF

**J. A. Anderson.** The wave-length in astronomical interferometer measurements. Astrophys. Journ. 55, 48—70, 1922, Nr. 1. Die Michelsonsche Methode zur Messung von Sterndurchmessern mittels Interferenzstreifen setzt die Kenntnis der effektiven Wellenlänge des Sterns voraus. Diese muß im Rahmen der sonstigen Meßgenauigkeit auf einige Zehntel Prozent, d. h. etwa 5 bis 10 Å bekannt sein. Es wird eine auf Beobachtung der Interferenzen beruhende experimentelle Methode zur Bestimmung der effektiven Wellenlänge beschrieben und diskutiert, welche an Mt. Wilson und in Pasadena angewandt wurde, um die effektive Wellenlänge der Sonne zu bestimmen. Diese ergab sich im Mittel zu 5660 bis 5510 je nach dem Sonnenstand und der atmosphärischen Beschaffenheit. Ferner wird der Einfluß der endlichen Größe der Interferometeröffnungen einer Diskussion unterzogen, welche von dem Hamyschen abweichendes Resultat ergibt. Eine experimentelle Untersuchung spricht für die neue Formel. STUMPF

**Ch. Fabry et H. Buisson.** Photomètre universel sans écran diffusant. Rév. d'opt. 1, 1—12, 1922, Nr. 1. Der Inhalt ist im wesentlichen der gleiche wie in der Veröffentlichung im Journ. de phys. et le Radium (6) 1, 25—32, 1920, Nr. 1, die Ber. 2, 1292, 1921, mit der Ausnahme, daß hier noch genaue Konstruktionszeichnungen und Ansichtsbilder des Apparates beigelegt sind. HELMUTH SCHERIK

**F. Weidert.** Das Absorptionsspektrum von Didymgläsern bei verschiedener artiger Zusammensetzung des Grundglases. ZS. f. wiss. Photogr. 21, 254—261, 1922, Nr. 9/12. Es wurden die Absorptionsspektren von Didymglas verschiedener Zusammensetzung mit denen wässriger Lösungen von Neodym-, Praseodym- und Samariumnitrat entsprechender Konzentration verglichen, um den Einfluß der Komponenten der Gläser auf die Absorptionslinien herstellen zu können. Die Zusammensetzung der Gläser, berechnet auf die Anzahl Moleküle, welche von den einzelnen Komponenten auf ein Molekül  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  entfallen, war:



Schmelze	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	PbO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O
V. 60 . . .	640	30	0,8	—	—	125	120
V. 79 . . .	760	—	1,3	—	—	30	120
V. 80 . . .	660	90	1,3	—	—	30	120
V. 82 . . .	560	—	1,3	80	—	—	80
V. 83 . . .	700	130	1,3	—	15	—	—
V. 84 . . .	450	90	1,3	80	—	—	80
V. 87 . . .	400	—	1,3	140	—	—	45
V. 100 . . .	390	260	1,3	—	110	—	—
L. 1035 . . .	420	—	1,0	60	—	—	60

Schmelze	Na <sub>2</sub> O	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
V. 60 . . .	—	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
V. 79 . . .	—	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
V. 80 . . .	—	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
V. 82 . . .	—	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
V. 83 . . .	100	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
V. 84 . . .	—	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
V. 87 . . .	—	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
V. 100 . . .	100	1,8	0,9	1,0	0,6	0,3
L. 1035 . . .	—	—	—	1,0	—	—

die optischen Daten und die Dichten der Gläser sind:

Schmelze	$n_D$	$n_F - n_C$	$\nu = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$	$\vartheta = \frac{n_{G'} - n_F}{n_F - n_C}$	$d_{180}$
V. 60 . . .	1,5321	0,008 84	60,2	0,5663	2,56
V. 79 . . .	1,4996	0,008 10	61,7	0,5661	2,43
V. 80 . . .	1,5197	0,008 11	64,1	0,5608	2,51
V. 82 . . .	1,5644	0,012 87	43,9	0,5951	3,08
V. 83 . . .	1,5044	0,007 86	64,2	0,5541	2,43
V. 84 . . .	1,5819	0,012 91	45,1	0,5925	3,17
V. 87 . . .	1,6601	0,019 72	33,5	0,6153	3,95
V. 100 . . .	1,4988	0,008 20	60,9	0,5579	2,31
V. 1035 . . .	—	—	—	—	3,06

Die Intensitätsverteilung der Neodymbandenlinien (510 bis 516  $\mu\mu$  und 568 bis 590  $\mu\mu$ ) ist im Glase gegenüber der wässerigen Lösung verändert; ferner ist eine Rotverschiebung nachzuweisen. Die Schärfe der Banden wird durch Borsäure besonders herabgesetzt. Ähnliches gilt für Praseodym und Samarium. H. R. SCHULZ.

**E. C. Crittenden und J. F. Skogland.** Some major problems in photometry. Journ. Opt. Soc. Amer. 5, 366—375, 1921, Nr. 4. Als die wichtigsten Probleme der Photometrie betrachten die Verfasser erstens die Schaffung einer Normaleinheitslichtquelle, die allen Ansprüchen hinsichtlich Unveränderlichkeit (insbesondere von atmosphärischen Einflüssen), Reproduzierbarkeit und Lichtfarbe besser genügt, als die

jetzt vorhandenen. Ein Vorschlag, den schwarzen Körper bei bestimmter Temperatur als Einheit zu nehmen, wird abgelehnt, weil seine Intensität höchstens auf 1 Proz. genau gehalten werden kann. Als bisher am besten wird die in den Vereinigten Staaten Amerikas angewandte Methode bezeichnet, bei der Normalglühlampen als Einheit dienen, und zwar werden dort 50 gleiche Normallampen aufbewahrt, die untereinander verglichen werden, so daß die Lichteinheit bis auf  $\frac{1}{10}$  Proz. genau gewährleistet ist. Als zweites Problem ist die Photometrie verschiedenfarbiger Lichtquellen angeführt. Es werden drei Methoden genannt. 1. Der direkte Vergleich, der jedoch, um zu brauchbaren Resultaten zu führen, entweder von einer großen Anzahl Beobachter zwecks Ausschalten individueller Fehler vorgenommen werden muß oder unter Zuhilfenahme von annähernd gleichgefärbten Normallampen zweiter Ordnung. 2. Die Flimmerphotometrie, die einen direkten Vergleich verschiedener Farben mit genügender Genauigkeit gestattet, jedoch schwieriger und ermüdender ist. 3. Der Vergleich der Helligkeit in verschiedenen Spektralbereichen, d. h. das Aufstellen der sogenannten „visibility curves“ nach Priest unter Zugrundelegung einer Normalkurve und Verwendung einer Kombination von Quarzprismen zur Gleichfärbung der Lichter. Der Helligkeitsvergleich wird dabei auf einen Farbenvergleich reduziert. In diesem Umweg wird ein Nachteil der Methode gegenüber den beiden anderen Methoden erblickt, die direkt Einwirkungen des Lichtreizes auf den Sehsinn vergleichen, was die Grundlage der Photometrie bilden sollte. Zur Unterstützung der direkten Methoden wird sie jedoch als zweckmäßig anerkannt. Die größte Zukunft wird der Flimmerphotometrie zugeschrieben.

HELMUTH SCHERING

**E. B. Rosa, E. C. Crittenden and A. H. Taylor.** Atmospheric corrections for the Harcourt standard pentane lamp. Journ. Opt. Soc. Amer. 5, 444—452 1921, Nr. 5. Die Verff. geben eine Erklärung dafür, daß sehr viel verschiedene Werte für die Feuchtigkeits- und Temperaturkorrekturen der Normalpentanlampe gefunden wurden, insbesondere bei den Messungen in dem Bureau of Standards und dem Britischen Nat. Phys. Laboratory. Sie finden diese Erklärung in dem Umstande, daß Feuchtigkeits- und Temperaturfaktor nicht streng getrennt voneinander bestimmt worden sind, sondern bei der Bestimmung des ersteren mit der Änderung der Feuchtigkeit auch immer eine Änderung der Temperatur verbunden war, und daß diese Änderung infolge der verschiedenen klimatischen Verhältnisse nicht überall die gleiche war. So war z. B. in den Vereinigten Staaten die Temperaturänderung pro Liter Feuchtigkeit  $0,6^{\circ}\text{C}$ , während sie in England um  $1,6^{\circ}\text{C}$  stieg. Nun wurde bei solchen Methoden die Abnahme der Helligkeit pro Liter Feuchtigkeitszunahme auf 1 cbm in England zu 0,645 Proz., in den Vereinigten Staaten zu 0,567 Proz. gefunden. Die Differenz von 0,08 Proz. setzen die Verff. als die prozentuale Helligkeitsabnahme pro  $1^{\circ}\text{C}$  ( $1,6^{\circ}$  bis  $0,6^{\circ}$ ) an und erhalten so als absoluten Feuchtigkeitskoeffizient übereinstimmend aus beiden Messungen 0,52 Proz. Experimentelle Bestimmungen des reinen Feuchtigkeitskoeffizienten und Temperaturkoeffizienten nach besonderen Methoden bestätigen diese Rechnung, ebenso in ähnlicher Weise ausgeführte Rechnungen an japanischen Messungen.

HELMUTH SCHERING

**C. Michalke.** Zerstreutes Licht. Elektrot. ZS. 43, 275—276, 1922, Nr. 9. Vgl. diese Ber. 2, 1291, 1921.

HELMUTH SCHERING

**Heinrich Beck.** Zum Scheinwerferwettbewerb des preußischen Kriegsministeriums. (Zum Bericht des Herrn W. Hort.) ZS. f. techn. Phys. 3, 65—66 1922, Nr. 2. Erwiderung auf eine Veröffentlichung gleichen Titels von W. Hort, ZS. f. techn. Phys. 2, 261—263, 1921, Nr. 9; diese Ber. S. 280. Herr Beck teilt mit, daß er

mit W. Wedding zusammen schon früher Werte von 500 Millionen Kerzen umgerechnet auf Luftdicke 0 bei 110 cm Beck-Scheinwerfer bei 150 Amp. gemessen haben und gibt Kurven wieder, die er im Herbst 1913 erhalten hat. HELMUTH SCHERING.

**V. Hort.** Zum Scheinwerferwettbewerb des preußischen Kriegsministeriums. Erwiderung an Herrn H. Beck. ZS. f. techn. Phys. 3, 66, 1922, Nr. 2. Der Verf. erwidert auf obige Ausführung, daß z. Zt., als der Beck-Scheinwerfer in Deutschland geprüft wurde, Herr Beck in Amerika und nicht erreichbar war, daher die Diskrepanz nicht sofort geklärt werden konnte. Er betont jedoch, daß bei dieser Prüfung von sieben Stellen unabhängig voneinander für den Beck-Scheinwerfer bei 150 Amp. und 110 cm Spiegeldurchmesser 225 Millionen Kerzen bei Luftdicke 0 gemessen wurde. Erst durch weitere Überlastung der Kohlen mit 250 Amp. im Goerz-Beck-Scheinwerfer werden 500 Millionen Kerzen erreicht. Wenn Beck mit einem Scheinwerfer bereits diesen Wert bei 150 Amp. erreicht, müßte bei 250 Amp. die Helligkeit des 110 cm-Scheinwerfers bis auf eine Milliarde Kerzen getrieben werden können. HELMUTH SCHERING.

**Jean Rey.** Portée obtenue par un phare de grand atterrage avec optique réflecteurs métalliques. C. R. 174, 289—291, 1922, Nr. 5. Der Verf. vergleicht Leuchtfeuer mit Metallspiegeln mit solchen mit Glasoptik (Fresnellinsen) und kommt zu dem Ergebnis, daß bei sonst gleichen Verhältnissen die ersteren eine sehr viel größere Reichweite haben, so daß die aus der Reichweite berechnete Helligkeit bei Glasoptik etwa nur 43 Proz. derjenigen mit Metallspiegeln ist. Er gibt eine graphische Tabelle, mittels der man aus Kerzenstärke und Durchlässigkeitskoeffizient der Größe die Reichweite finden kann. HELMUTH SCHERING.

**Dr. Predescu.** Etude physique du pétrole lampant roumain. Bull. Bucarest 49—73, 1920/21, Nr. 4/6. Bestimmung der Intensität, des Lichtstromes und Energieverbrauches der Lampen sowie spektrale Untersuchungen des Lichtes.

HELMUTH SCHERING.

**Leonard Thompson Troland.** Brilliance and chroma in relation to zone theories of vision. Journ. Opt. Soc. Amer. 6, 3—26, 1922, Nr. 1. Um einer Verwechslung zwischen physiologischen und physikalischen Größen vorzubeugen, werden an Stelle der Begriffe „brightness“ und „color“ (Helligkeit und Farbe) die Ausdrücke „brilliance“ und „chroma“ eingeführt, die sich nur auf die Empfindungsgrößen beziehen sollen und etwa durch Leuchtkraft und Farbigkeit wiedergegeben werden können. Zum Nachweise, daß diese Empfindungskomplexe fast unabhängig voneinander sein müssen, verweist der Verf. auf die bei normaler Helligkeitsempfindung vorkommenden Stufen der Farbenblindheit, sowie auf die für alle Farben vorhandene logarithmische Beziehung zwischen Sehschärfe und Helligkeit. Weitere Beweise können gesehen werden in der Unabhängigkeit der kritischen Wechselzahl von der Wellenlänge bei Flickerversuchen und dem gleichmäßigen Anstieg der Empfindung, dem Verhalten der Nachbilder und in den Versuchsergebnissen von Ives, nach welchen die Helligkeiten von Farbgemischen sich additiv aus denen der Komponenten berechnen lassen. Abweichungen von diesen einfachen Gesetzmäßigkeiten können durch die Abbildungsfehler des optischen Systems des Auges oder durch die verschiedene Wirkung der Zapfen und Stäbchen erklärt werden. — Dieser Vorstellung paßt sich die Heringsche Theorie ohne weiteres an; für die Helmholtz-Youngsche ist der Zusammenhang nicht so klar, doch ist zu bemerken, daß bei den Messungen von König und Dieterici wenig Wert auf die Beziehungen zwischen photometrischer Helligkeit und den Größen gelegt ist, welche die Farbgemische kennzeichnen. Eine



Entscheidung der Frage kann unter alleiniger Zugrundelegung der erwähnten Theorie nicht getroffen werden, doch scheint dies möglich unter Heranziehung der Ergebnisse, die bei Ermüdung des Auges mit farbigem Licht erhalten wurden. Ein farbiges Reizlicht verursacht eine Abnahme sowohl der Farben- als auch der Helligkeitsempfindung. Nach eigenen qualitativen Beobachtungen verläuft dieser Prozeß („minuthesis“) nicht gleichmäßig in bezug auf Helligkeits- und Farbenempfindung, wobei nach Beobachtungen von Abney auch die spektrale Empfindlichkeitskurve geändert wird. Ob letztere und damit die Abhängigkeit von Helligkeit und Farbe, richtig ist, wird vom Verf. auf Grund eigener Versuche bezweifelt, der den Abneyeffekt nicht mit Sicherheit nachweisen konnte. — Unter besonderen Verhältnissen jedoch ist der Abneyeffekt unzweifelhaft nachweisbar. Beleuchtet man zwei aneinanderstoßende Felder mit verschiedenen Farben von gleicher physiologischer Helligkeit und verdunkelt plötzlich das ganze Feld, so zeigt sich ein starker Helligkeitsunterschied (Dimmingeffekt), besonders für Rot. Ein Ausweg aus diesen Widersprüchen scheint sich darzubieten in der von Schjelderup (ZS. f. Sinnesphysiol. **51**, 19—45, 1920) entwickelten Zonentheorie.

H. R. SCHULZ

**H. Schulz.** Die Beziehungen zwischen Teilungsintervall, Strichdicke und Strichlänge. Präzision **1**, 296—299, 1922, Nr. 21. Auf Grund physiologischer Beobachtungen werden die theoretischen Größt- und Kleinstwerte für Strichdicke abgeleitet und mit den praktisch verwendbaren verglichen, die teilweise durch Materialstruktur andere Grenzwerte aufweisen. Für die Beziehungen zwischen Strichlänge, Strichdicke und Strichabstand wird eine Zusammenstellung gegeben, welche erkennen läßt, daß die Strichlänge höchstens das 2,7fache des Strichabstandes (des Teilungsintervalls) erreichen darf (vgl. diese Ber. S. 456). Wichtig ist die Berücksichtigung der Beleuchtung, die sowohl nach Intensität als auch nach Farbe den besonderen Verhältnissen angemessen sein muß.

H. R. SCHULZ

**Heyck.** Die Ostwaldsche Farbenlehre. D. Opt. Wochenschr. **8**, 430—436, 1922, Nr. 23.

SCHNEIDER

**A. Köhl.** Das Largonglas (VI). Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **43**, 206, 1922, Nr. 12.

**W. Hinrichs.** Zur Frage der Largon-Gläser (VII). Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **43**, 187—189, 1922, Nr. 11.

**M. von Rohr.** Zu den (Sinerale-)Largon-Gläsern. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **43**, 189—190, 1922, Nr. 11.

SCHNEIDER

## 7. Wärme.

**Hermann von Siemens.** Über die Ableitung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik und verwandte Fragen. Wiss. Veröffentl. Siemens Konzern **1**, 163—176, 1922. Die vorliegende Mitteilung bildet den Schluß einer vor etwa zwei Jahren (diese Ber. **1**, 1638, 1920) unter dem gleichen Titel erschienenen Veröffentlichung. Sie ist in neun Abschnitte eingeteilt, deren Überschriften folgendermaßen lauten: 10. Rückblick; 11. Die belebte Materie vom statistischen Standpunkt aus gesehen; 12. Die Erhaltung eines Mechanismus ist kausal nicht zu verstehen; 13. Zwei Erklärungsmöglichkeiten: Zufall oder Freiheit; 14. Wie man sich die Freiheit vorstellen kann; 15. Das Werkzeug; 16. Die teleologische Regel; 17. Die Reizreaktion; 18. Letzte Erklärungsmöglichkeit: Selbsterregung der Systemordnung.

HEINNING

**Carl Benedicks.** Über das „Le Chatelier-Braunsche Prinzip“. ZS. f. phys. Chem. 100, 42—51, 1922. Verf. unterzieht die in Chwolsons Lehrbuch, Bd. 3, S. 474 ff., Braunschweig 1905, ausgeführten Beispiele einer kritischen Untersuchung. Die Schwierigkeiten, die sich bisweilen bei Anwendung des Prinzips ergeben, rühren zumeist von einer mangelnden Definition des Gültigkeitsbereiches her. Beispiel: Dehnung eines Stabes. Der erste Parameter  $x$  ist die Länge des Stabes, der zweite Parameter  $y$  ist bei langsamer Beanspruchung (d. h. also bei konstanter Temperatur) die innere Spannung. Diese wächst mit  $dx$  proportional, bewirkt also, daß die Änderung von  $x$  verkleinert wird. Das Prinzip gilt innerhalb der Elastizitätsgrenze. Sobald aber der Stab eine permanente Verlängerung erfährt oder über die Bruchfestigkeit beansprucht wird, verliert das Gesetz natürlich die Gültigkeit. Beispiel: Lösung eines Salzes in einer reinen Flüssigkeit. Das Prinzip läßt hier nicht eine bedingungslose Anwendung zu. An mehreren Beispielen aus der Metallographie, am Beispiel des Nebenschluß- und Hauptschlußmotors zeigt Verf., daß sich die Gültigkeit des Prinzips nur auf stabile Zustände erstreckt. — Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis: Das Le Chatelier-Braunsche Prinzip ist ein Kriterium eines stabilen Gleichgewichtes. Für das stabile Gleichgewicht ergibt sich die allgemeine Definition: 1. Der Zustand muß von der Zeit unabhängig sein oder sein können. 2. Der Zustand muß variierbar sein. 3. Nach einer zufälligen Verschiebung muß der Zustand zurückkehren, und zwar muß 4. dieses Zurückkehren von der Richtung der Verschiebung unabhängig sein. Das Prinzip sagt dann aus: Die Verschiebung ruft in einem derartigen System etwas hervor, das gegen die Einwirkung gerichtet ist. Das Prinzip ist mithin kein Naturgesetz, sondern ein Kriterium. Bei extrem hohen Temperaturen oder Drucken muß dem Prinzip gesteigerte Gültigkeit zugemessen werden. — Verf. behandelt kurz die Frage, inwiefern das Prinzip als Ausdruck eines gewissen Akkommodationsvermögens angesehen werden darf. SCHWERDT.

**Ableitung der Exponentialformel für die spezifische Wärme nach G. Kirchhoff.** ZS. f. Sauerst. u. Stickstoff-Ind. 14, 51, 1922, Nr. 5. Es handelt sich um die Wiedergabe einer von Kirchhoff (Vorles. über die Theorie der Wärme, 1894, S. 86 u. 87) gegebenen Ableitung, bei der die heute als veraltet geltende Formel  $\frac{dT}{dT} = \frac{a}{T^2}$  für den Joule-Thomson-Effekt benutzt wird. In der Wiedergabe wird vorausgesetzt, auf die von Kirchhoff ausdrücklich hervorgehobene einschränkende Voraussetzung  $\left(\frac{\partial C_p}{\partial T}\right)_p = 0$  hinzuweisen. Außerdem wird, über Kirchhoff hinausgehend,

die nur unter gewissen Bedingungen geltende Schlußgleichung  $c_p = c_{p_0} \cdot e^{2 \frac{p}{T} \frac{dT}{dT}}$  geschrieben und von ihr behauptet, daß sie deutlich den exponentiellen Charakter der späteren Formeln von Mewes, Einstein und Nernst-Lindemann aufwies. HENNING.

**H. Braune und H. Ramstetter.** Über die Dissoziation des Joddampfes und die chemische Konstante des einatomigen Jods. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 3, 19, 1922, Nr. 1. Die Dissoziation des Joddampfes wurde bei drei verschiedenen Drucken zwischen 600 und 1000° C ermittelt. Aus diesen Versuchen folgt die Dissoziationswärme etwas kleiner, als sie früher von Bodenstein und Starck gefunden wurde, nämlich zu 35 300 cal bei  $T = 1273^\circ$ . Auch die chemische Konstante erniedrigt sich etwas im Vergleich zu den älteren Messungen, doch bleibt sie auch jetzt noch um 0,3 Einheiten größer, als nach der in anderen Fällen gut bestätigten

Theorie der chemischen Konstante einatomiger Gase zu erwarten war. Diese Abweichung entspricht nach Sinn und Größe der von Ladenburg und Minkowsky jüngst für Natriumdampf konstatierten.

HENNING.

**R. Plank.** Über die Verwandelbarkeit der chemischen Energie und des Affinitätsbegriff. ZS. f. phys. Chem. **100**, 372—392, 1922. Die maximale Arbeit bei isothermem Verlauf einer chemischen Reaktion ist in der bekannten Weise als Maß der Affinität anzunehmen, darf aber für diesen Zweck nicht aus dem völligen Verlauf der Reaktion berechnet werden. Um zu einem Maß der Affinität zu gelangen hat man sowohl für die Anfangsstoffe wie für die Endstoffe die maximale Arbeit nur bis zu dem sich einstellenden Gleichgewicht in Rechnung zu nehmen. Beträgt diese Arbeit für die Anfangsstoffe  $\mathcal{A}'$  und für die Endstoffe  $\mathcal{A}''$ , so gilt für die maximale Arbeit  $\mathcal{A}$  der total verlaufenden Reaktion:  $\mathcal{A} = \mathcal{A}' - \mathcal{A}''$ . Als Maß der Affinität der Anfangsstoffe ist die Differenz  $A' = \mathcal{A}' - \mathcal{A}'_m$  aufzufassen, in welcher  $\mathcal{A}'_m$  die Mischungsarbeit (isotherme Expansion bis zu den Partialdrücken der Anfangsstoffe in der Mischung) bedeutet. In analoger Weise mißt die Differenz  $A'' = \mathcal{A}'' - \mathcal{A}''_m$  die Affinität der Gegenreaktion. Die Verbrennung des Kohlenoxyds wird als Zahlenbeispiel durchgerechnet, und dabei wird gezeigt, daß hier die Vermischungsarbeit  $\mathcal{A}'$  ein Vielfaches der Reaktionsarbeit  $A'$  sein kann und daß  $A'$  sich mit steigender Temperatur asymptotisch dem Werte Null nähert.

KAUFFMANN.

**Allen E. Stearn.** Ionic equilibria of strong electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 670—678, 1922, Nr. 4. [S. 769.]

EBERT.

**Friedrich Wächter.** Über einige merkwürdige Eigenschaften der Gase. ZS. f. anorg. Chem. **121**, 225—239, 1922, Nr. 3. Verf. ist der Ansicht, nachstehende drei Tatsachen bewiesen zu haben: „1. Jedes Gas kann unter geeigneten Umständen imponderabel erscheinen. 2. Jedes Gas kann die sog. Lorentz-Kontraktion hervorbringen. 3. Jedes Gas kann die Formelastizität, wie ein Körper des festen Aggregatzustandes, annehmen bzw. transversale Licht- und Wärmewellen aller Wellenlängen eines kontinuierlichen Spektrums aussenden. Es sind dies die nämlichen Eigenschaften, welche man bisher als speziell und ausschließlich als dem sog. Licht- oder Weltäther zukommende Eigenschaften anzusehen hat.“ (Nach Ansicht des Referenten beweist der Aufsatz nur, daß das Papier sehr geduldig und manche Herausgeber überaus — nachsichtig sind.)

W. WESTPHAL.

**Frederick G. Keyes.** The constant volume gas thermometer. Journ. of Math. and Phys. **1**, 89—102, 1922, Nr. 2. In einer rein theoretischen Erörterung wird darauf hingewiesen, daß bei der Gasthermometrie merkliche Fehler durch Adsorption des Gases an der Gefäßwand entstehen können, insbesondere bei tiefen Temperaturen. Ferner wird gezeigt, daß nach den von verschiedenen Beobachtern bei kleinen Drücken zwischen 0 und 100<sup>0</sup> ausgeführten Messungen des Koeffizienten  $\left(\frac{dp}{p}\right)_T = B$  diese

Größe für Stickstoff und Wasserstoff als lineare Funktion von  $\frac{1}{T}$  darstellbar ist. Dieses Ergebnis führt zu der Folgerung, daß bei konstanter Dichte der Druck der Gase eine lineare Funktion der absoluten Temperatur ist und daß die Gasthermometer konstanter Dichte direkt die Temperatur der thermodynamischen Skala anzeigen müssen. Die Tatsache, daß dies Resultat im Widerspruch mit der Erfahrung steht, wird ohne Belege dadurch zu erklären versucht, daß die Gase mit abnehmender Temperatur mehr und mehr Doppelmoleküle bilden und in hoher Temperatur dissoziieren.

HENNING.



van Timmermans, H. van der Horst et H. Kamerlingh Onnes. Les points de congélation de liquides organiques purs comme repères thermométriques aux températures inférieures à 0° C. C. R. 174, 365—367, 1922, Nr. 6. Verff. haben für Temperaturen unter 0° neun Schmelzpunkte von organischen Substanzen angegeben, die geeignet sind, als thermometrische Fixpunkte zu dienen. Die Substanzen sind sorgfältig gereinigt und so aufbewahrt worden, daß die Reproduzierbarkeit sichergestellt ist. Die Bestimmung der Schmelz- und Siedepunkte geschah im Leidener Kälte-Laboratorium mit einem Platinwiderstandsthermometer, das an das Heliumthermometer angeschlossen war. Die absoluten Fehler der Angaben sind sicher unter 10, wahrscheinlich sogar annähernd gleich dem Fehler des Heliumthermometers (~ 0,02°). Die Ergebnisse enthält folgende Tabelle:

Substanz	Siedepunkt (760 mm)	Dichte 0—4°	Erstarrungspunkt
Tetrachlorkohlenstoff . . . . .	76,75° C	1,632 55	— 22,9° C
Chlorbenzol . . . . .	132,00	1,127 95	— 45,2
Chloroform . . . . .	61,20	1,526 35	— 63,5
Essigsäureäthylester . . . . .	77,15	0,924 50	— 83,6
Toluol . . . . .	110,70	0,884 45	— 95,1
Schwefelkohlenstoff . . . . .	46,25	1,292 70	— 111,6
Äthyläther { stabil . . . . .	34,60	0,736 23	— 116,3
{ instabil . . . . .	—	—	— 123,3
Methyleyklohexan . . . . .	100,30	0,786 40	— 126,4
Isopentan . . . . .	27,95	0,639 50	— 159,6

FR. HOFFMANN.

Hans Löwenstädt. Ein auf einem neuen Prinzip beruhender Thermoregulator für Brutöfen. ZS. f. wiss. Mikrosk. 38, 366—368, 1922, Nr. 4. [S. 740.]

SCHWERDT.

V. Brückmann. Pyrometrische Messungen der Himmelsstrahlung. Meteorol. ZS. 39, 107—110, 1922, Nr. 4. [S. 778.]

FR. HOFFMANN.

J. L. Olin and R. E. Wilkin. The Effect of Bomb Corrosion on the Accuracy of Calorimetric Determinations. Chem. and Metallurg. Eng. 26, 694—696, 1922, Nr. 15. Die von Emerson (Journ. Ind. Eng. Chem. 1, 17, 1909) konstruierte kalorimetrische Bombe wird entweder mit Platin oder Gold oder Nickel ausgekleidet anfertigt und soll nach den Angaben von Emerson auch in der letzten Form für die gewöhnlichen kalorimetrischen Messungen brauchbare Ergebnisse liefern. Der Verf. hat Proben von Rohrzucker von genau bekannter Verbrennungswärme allein oder mit abgewogenen Mengen Schwefel gemengt, in der Bombe verbrannt, in dem nach der Verbrennung durch Ausspülen der Bombe erhaltenen Waschwasser das Nickel bestimmt und unter Benutzung der Thomsenschen Zahlen für die Bildungswärme des Nickelnitrats bzw. -sulfats die gesamte Verbrennungswärme berechnet, die dann mit der beobachteten Zahl verglichen wurde. Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden Kohleproben gleicher Beschaffenheit (mit hohem Schwefelgehalt) in der mit Nickel und in einer mit Platin ausgekleideten Mahlerschen Bombe verbrannt und im letzteren Fall die freie Schwefelsäure, im ersteren außer ihr das Nickelsulfat im Waschwasser bestimmt, wobei sich zeigte, daß die in diesem Fall noch vorhandene Menge freier Säure erheblich kleiner ist als im letzteren, so daß eine Korrosion des Nickels ein-



tritt. Aus der Gesamtheit der erhaltenen Zahlenwerte gelangen die Verff. zu dem Schluß, daß die Versuchsergebnisse, wie sie mittels der mit Nickel ausgekleidete Bombe gewonnen wurden, die zulässige Grenze der Beobachtungs- und der von den persönlichen Gleichung herrührenden Fehler bedeutend überschreiten. BÖTTGER

**H. J. Krase.** A Simple Formula for the Calculation of the Specific Heat of Solids. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 784—786, 1922, Nr. 4. Verf. gibt eine einfach gebaute empirische Formel zur Darstellung der spezifischen Wärme fester Körper, die er mit den Versuchsergebnissen befriedigend im Einklang findet. Merkliche Abweichungen machen sich bei sehr tiefen Temperaturen bemerkbar. EBERT

**Henry A. Babcock.** The specific heat of ammonia. Proc. Amer. Acad. **55** 323—409, 1920, Nr. 8. Es wurde eine Mischung der flüssigen und dampfförmigen Phase des Ammoniaks vom spezifischen Volumen  $2,6593 \text{ cm}^3/\text{g}$  zwischen  $30$  und  $125^\circ \text{C}$  untersucht. Das Ammoniak enthaltende Gefäß befand sich in einem Quecksilberkalorimeter und wurde elektrisch erwärmt. Die Wärmekapazität des Ammoniaks wurde als Differenz zweier Versuche, eines mit gefülltem, eines mit leerem Gefäß gefunden. Aus den experimentell ermittelten Zahlen wurden folgende spezifische Wärmen des flüssigen Ammoniaks berechnet; den in elektrischen Einheiten angegebenen Zahlen sind die Werte im kalorischen Maße vom Referenten zugefügt.

$t$	Joule/g. Grad	cal/g. Grad	$t$	Joule/g. Grad	cal/g. Grad
30	4,888	1,168	70	5,428	1,297
40	4,991	1,193	80	5,665	1,354
50	5,111	1,222	90	5,986	1,431
60	5,252	1,255	100	6,433	1,538

SCHEEL

**Theodore W. Richards and Allan W. Rowe.** The heats of neutralization of potassium, sodium and lithium hydroxides with hydrochloric, hydrobromic, hydriodic and nitric acids at various dilutions. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 684—707, 1922, Nr. 4. Mit dem früher beschriebenen Kalorimeter (s. dies Ber. **1**, 1639, 1920) werden unter besonderen Vorsichtsmaßregeln die Neutralisationswärmen  $U_{20}$  bestimmt für die Vermischung von je 1 Mol. Säure +  $100 \text{ H}_2\text{O}$  und 1 Mol. Base +  $100 \text{ H}_2\text{O}$  zu 1 Mol. Salz +  $201 \text{ H}_2\text{O}$ . Besondere Kontrollversuche ergaben als mittleren Fehler der Einzelbestimmung  $0,04$  Proz. Die Werte sind:

Säuren	KOH		NaOH		LiOH	
	$20^\circ$ -cal	Kilojoule	$20^\circ$ -cal	Kilojoule	$20^\circ$ -cal	Kilojoule
HCl . . . .	14 014	58,58	13 895	58,08	13 993	58,49
HBr . . . .	13 988	58,47	13 843	57,86	14 009	58,56
HJ . . . .	13 915	58,16	13 780	57,60	13 925	58,21
$\text{HNO}_3$ . . .	14 086	58,87	13 837	57,83	13 863	57,94

Als mittlere Temperaturkoeffizienten für die gleichen Größen werden aus früher mitgeteilten spezifischen Wärmen berechnet:

Für die Alkalichloride:  $-52,1$  ( $20^\circ$ -cal pro  $1^\circ$ )

„ „ Alkalinitrate:  $-49,7$  ( $20^\circ$  „ „  $1^\circ$ )

Für solche Neutralisationswärmen, wo die Verdünnungswärmen aller teilnehmender Lösungen von früher bekannt sind (s. diese Ber. **2**, 789, 1921), kann man  $U$  als Funktion

er Konzentration ermitteln; die Kontrolle dieser Berechnung durch direkte kalorimetrische Messungen ergab sehr gute Übereinstimmung.  $U_{20}$  steigt bei sechs Salzen im Konzentrationsbereich um 1,0 n etwa linear mit der Konzentration an; im Bereich größerer Verdünnungen zeigt sich aber ein steilerer Abfall zu geringeren Konzentrationen. eingehende Diskussion dieser Verhältnisse (genauere Untersuchungen der verdünntesten Lösungen werden angekündigt) erlauben den Grenzwert  $U_{20}$  für unendliche Verdünnung einzuschließen zwischen die Grenzen: 13 620 und 13 690 20°-cal (= 56,93 bis 57,22 Kilojoule). EBERT.

**Federick G. Keyes, Louis J. Gillespie and Shinroku Mitsukuri.** A continuous-flow calorimeter, and the determination of the heat of neutralization of a solution of hydrochloric acid by one of sodium hydroxide. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 707—717, 1922, Nr. 4. Verf. beschreiben die Einzelheiten eines Strömungskalorimeters, worin zwei Flüssigkeiten gemischt werden können. Einzelheiten betreffen die Regulierung und Kontrolle der Einströmungsgeschwindigkeiten und der Thermometrie. Versuche über den Einfluß von zehn verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten bestätigen die einfache Theorie des Apparates. Für die Mischung von etwa 0,1 n-Lösungen von NaOH und HCl wird bei 32,3° die Neutralisationswärme 13 280 (18° cal) gefunden. Eine Korrektur für den Carbonatgehalt der Lauge wurde angebracht (hierauf wird die Abweichung von Wörmanns älteren Werte zurückgeführt); die für die Berechnung nötigen Werte der spezifischen Wärme einer HCl-Lösung wurden der Arbeit von Richards und Rowe (diese Ber. **2**, 789, 1921) entnommen. Der wahrscheinliche Fehler wird auf 0,1 Proz. geschätzt. EBERT.

**H. Riffert.** Über Kristallisation aus unterkühlten Schmelzen. ZS. f. phys. Chem. **120**, 245—260, 1922, Nr. 3. Es wird über die Ergebnisse von Versuchen über die Kristallisation aus unterkühlten Schmelzen von ungefähr 200 organischen Verbindungen berichtet. Die Schmelzen befanden sich zwischen einem Objektträger und einem Deckglas; das der Abkühlung unterworfen oder in einem Thermostaten auf konstanter Temperatur erhaltene Präparat wurde mittels einer Projektionsvorrichtung stark vergrößert auf ein horizontales Blatt Papier geworfen, in welches der Umriss des Deckglases genau eingezeichnet und die Kerne, sobald sie auftraten, eingetragen werden konnten. Das gesamte Feld wurde in zwei flächengleiche Zonen, die Innen- und die Außenzone, eingeteilt, zu denen noch eine Randpartie (am Deckglasrand) kam. Aus den gewonnenen Versuchsergebnissen kann man schließen, daß die Kernbildung vornehmlich in Grenzflächen beginnt; daß spezifische, chemische oder physikalische Eigenschaften des angrenzenden Mediums, welche die Kristallisation zu begünstigen vermöchten, sich nicht angeben lassen; daß die Gestalt der Grenzfläche, insbesondere ihr Krümmungsgrad, ohne wesentlichen Einfluß zu sein scheint; daß doch die Bevorzugung der Grenzfläche auf eine Mitwirkung der Oberflächenkräfte bei der Kernbildung hindeutet, und es scheint bemerkenswert, daß diese durch die Grenzphasengrenze begünstigt wird, an der die Oberflächenspannung der Schmelze einen Sprung aufweist. Von besonderem Interesse ist das Vorhandensein kritischer Stellen, auf welches die Ungleichförmigkeit der Kernverteilung in den Zweiphasengrenzen zum großen Teil zurückzuführen ist. Weitere Versuche betrafen die Änderung der absoluten Kernzahl, d. h. der Zahl der während der ganzen Erstarrungszeit innerhalb der Volumeneinheit entstandenen Kerne, mit der Temperatur. Sie nimmt meist mit sinkender Temperatur anfangs langsam, später schneller ab und bleibt bei noch tieferen Temperaturen anscheinend konstant, wahrscheinlich infolge von Wiederholungen des Wertes für die betreffende Anfangstemperatur. Hinsichtlich des Ausbaus der an den Schmelzen sich ausscheidenden Kristalle sind die strahligen



Aggregate (Sphärolithe) von den flächenartigen Kristalliten, bei den ersteren sodar wieder die radiale, büschel- und sternförmige Anordnung, bei den letzteren die groftafelige und die mosaikartige Anordnung zu unterscheiden. BÖTTGER

**Wojciech Swietoslawski.** Über das Verhältnis der Dichten von Flüssigkeiten und Dampf. Bull. Soc. Chim. de France (4) 29, 499—507, 1921. Das Theorem d

übereinstimmenden Zustände liefert die Beziehung  $\frac{d_l}{d_v} = K = f(\tau)$ , wo  $d_l$  die Dichte der Flüssigkeit und  $d_v$  die Dichte des Dampfes bedeuten, bei Zählung der Temperatur in Bruchteilen der kritischen Temperatur. Verf. berechnet die  $K$ -Werte für verschiedene Temperaturen und verschiedene normale Flüssigkeiten nach den experimentellen Daten von S. Young und anderen und gibt sie tabellarisch wieder. Es zeigt sich, daß  $\log K$  mit dem Molekulargewicht der Substanz wächst, und insbesondere kleiner ist bei Isomeren als bei den entsprechenden Verbindungen mit normaler Kette. Die Daten für die verflüssigten Gase  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$  zeigen, daß  $K$  mit abnehmender Anzahl der Atome im Molekül abnimmt. — Für assoziierte Flüssigkeiten errechnen sich die  $K_A$ -Werte durchweg höher als die  $K$  für normale Flüssigkeiten bei korrespondierenden Temperaturen. Es gilt die Beziehung  $K_A = \frac{y \cdot b}{d_v}$ , wo  $y$  den Anteil

nichtassoziierter Moleküle in  $\text{g/cm}^3$  und  $b$  eine unbekannte Größe  $b \geq 1$  bedeutet. Unter der Annahme  $b = 1$  ergibt sich  $\frac{100 y}{d_v} = \frac{100 K}{K_A}$ , welche Größe Verf. als den

„Desassoziationsgrad“ bezeichnet. Er berechnet die  $y$ -Werte für Wasser und Alkohol und errechnet aus der Beziehung Ramsays (ZS. f. phys. Chem. 15, 115)

$X = \frac{100 n}{100 (n-1) y}$  in naher Übereinstimmung mit dessen Werten den Assoziationsgrad  $X$ , unter der Annahme, daß die Anzahl  $n$  der sich assoziierenden Moleküle für Wasser drei und für Alkohol zwei betrage. Weiter betrachtet Verf. die Konstante  $A$  in ihrer Beziehung zur Oberflächenspannung, zum osmotischen Druck, sowie zur Troutonschen Regel und berechnet als Beispiele der Benutzung von  $K$  den osmotischen Druck einer Lösung von Äthylbenzoat in Benzol in Übereinstimmung mit Nernst, sowie die Troutonsche Konstante. \*KYROPOULOS

**Wojciech Swietoslawski.** Über eine neue, das System Dampf-Flüssigkeiten kennzeichnende Konstante. Bull. Soc. Chim. de France (4) 29, 507—512, 1921

(Vgl. vorstehendes Ref.) Verf. fand, daß die Größe  $B = \frac{d_l^2}{T \lg K}$ , wo  $T$  die absolute Temperatur, innerhalb des reduzierten Temperaturgebietes von  $\tau = 0,55$  bis  $0,95$  für normale Flüssigkeiten nahezu konstant ist.  $B$  zeigt indessen einen gewissen Gang, indem es bei  $\tau = 0,60$  bis  $0,65$  ein Maximum durchläuft und bei  $\tau = 0,85$  bis  $0,90$  ein Minimum erreicht. Bei assoziierten Flüssigkeiten steigt  $B$  ziemlich stark kontinuierlich mit der Temperatur an. Die  $B$ -Werte für zahlreiche normale Flüssigkeiten in dem oben genannten Temperaturgebiet sind tabellarisch zusammengestellt. \*KYROPOULOS